Pgs., Pts. NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG



HÓA HỌC VUI

- GIÚP CHO GIÁO VIÊN, NHÀ TRƯỜNG VÀ HỌC SINH PHỔ THÔNG DẠY TỐT VÀ HỌC TỐT MÔN HÓA HỌC
- TÀI LIỆU THAM KHẢO BỔ ÍCH CHO SINH VIÊN KHOA HÓA CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG



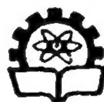
NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT

PGS., PTS. NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG

HÓA HỌC VUI

☞ *Giúp cho giáo viên, nhà trường và học sinh phổ thông dạy tốt và học tốt môn hóa học.*

☞ *Tài liệu tham khảo bổ ích cho sinh viên Khoa Hóa các trường đại học và cao đẳng*



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
HÀ NỘI

$$\frac{5\text{-}54(078);\ 54(09)}{\text{КНКТ-99}}\ 334\text{-}26\text{-}99$$

LỜI NÓI ĐẦU

Nội dung cuốn "Hóa học vui" *gồm ba phần:*

PHẦN MỘT: Thí nghiệm vui và ảo thuật hóa học.

Những biến đổi hóa học thật vô cùng phong phú, một số xảy ra có kèm theo những hiện tượng kì lạ như phát ra tiếng kêu hoặc tiếng nổ, tự bốc cháy hay tự phát ra ánh sáng lạnh, tạo ra chất kết tủa hay làm chất kết tủa tan đi, làm màu sắc biến đổi khôn lường như có phép "thần thông biến hóa".

Dựa vào những phản ứng hóa học đó ta có thể xây dựng nên những thí nghiệm vui và ảo thuật hóa học.

Thí nghiệm vui và ảo thuật hóa học ngoài việc đào sâu và mở rộng kiến thức nó còn có tác dụng rất lớn trong việc gây hứng thú học tập hóa học cho học sinh. Giáo viên có thể sử dụng những thí nghiệm này trong giảng dạy nội khóa và hoạt động ngoại khóa, đặc biệt là biểu diễn trong các ngày hội vui hóa học, các ngày lễ, các ngày kỉ niệm, biểu diễn xen kẽ với các tiết mục văn nghệ.

PHẦN HAI: Chuyện vui và giai thoại về các nhà hóa học.

Những chuyện vui giúp chúng ta giải trí một cách nhẹ nhàng, thoải mái còn giai thoại về các nhà hóa học là những câu chuyện có thực phản ánh những phẩm chất cao quý của các nhà bác học: lòng say mê vô hạn, sự dũng cảm hi sinh quên mình, xả thân vì khoa học cùng với trí thông minh tuyệt vời.

Tất cả những cái đó là những tấm gương sáng ngời cho chúng

ta noi theo.

PHẦN BA: Học mà vui... Vui mà học

Trong việc học lại có sự giải trí, trong việc giải trí lại có sự học đó là cách học khôn ngoan rất phù hợp với lứa tuổi thanh thiếu niên.

Phần này gồm những bài thơ giúp ta dễ nhớ kiến thức; những câu đố mà câu hỏi và câu trả lời đều được biên soạn dưới hình thức thơ; những giải thích, giải đáp cho những hiện tượng thực tế quanh ta. Tất cả những cái đó sẽ giúp chúng ta mở rộng và đào sâu kiến thức hóa học một cách nhẹ nhàng, thoải mái nhưng rất sâu sắc.

Chúng tôi hi vọng cuốn "Hóa học vui" *là tài liệu tham khảo bổ ích cho sinh viên Khoa Hóa các trường đại học, cao đẳng và giáo viên hóa học phổ thông. Đối với các em học sinh nó là tài liệu quý giúp các em vừa học tập vừa giải trí.*

Cuốn sách chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót và hạn chế. Tác giả mong mỏi và trân trọng những ý kiến đóng góp của các bạn đọc gần xa. Những ý kiến đóng góp xin được gửi về :

Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật,
70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

Hà Nội, tháng 1 năm 1998

PGS., PTS. Nguyễn Xuân Trường

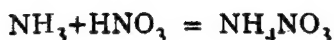
PHẦN MỘT

THÍ NGHIỆM VUI VÀ ẢO THUẬT HÓA HỌC

NHỮNG THÍ NGHIỆM VỚI KHÍ AMONIAC

1- Không có lửa... mà lại có khói

Lấy hai đũa thủy tinh ở đầu có quấn một ít bông. Nhúng một đũa vào dung dịch axit nitric (hoặc axit clohiđric) đậm đặc và nhúng đũa thứ hai vào dung dịch amoniac 25%. Khói trắng sẽ xuất hiện ở hai đầu đũa do sự tạo thành amoni nitrat (hoặc amoni clorua).



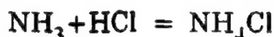
$$NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$$

2- Nhóm bếp than bằng đũa thủy tinh

Xếp một ít than gỗ vào bếp như để nhóm lò, xong lấy đầu đũa thủy tinh chấm vào đống than lập tức đống than bốc khói nghi ngút.

Cách làm: Bỏ than gỗ vào túi bằng vải màu rồi treo trong bình rộng miệng bên dưới có đựng dung dịch NH_3 đậm đặc trong vài ngày. Khí NH_3 sẽ bị hút vào than. Khi biểu diễn thí nghiệm,

đũa thủy tinh cần được nhúng vào axit HCl đặc. Khí HCl gặp NH_3 sẽ tạo ra khói trắng là những hạt nhỏ NH_4Cl theo phản ứng:



$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

3- Lửa và khói

Đặt bốn miếng bông lên bốn miếng kính. Các miếng bông đã tẩm các dung dịch sau: miếng thứ nhất tẩm cồn, miếng thứ hai - dung dịch NH_3 đậm đặc, miếng thứ ba - benzen, miếng thứ tư - dung dịch HCl (pha 1 thể tích dung dịch HCl đậm đặc với một thể tích nước). Để bốn miếng kính đó cách xa nhau khoảng 25-30*cm*miếng kính đặt bông tẩm dung dịch NH_3 và HCl phải đặt ở hai đầu.

Sau đó giới thiệu ngọn lửa không có khói, ngọn lửa có khói và có khói nhưng không có lửa.

Châm lửa đốt bông tẩm cồn trước, rồi đốt bông tẩm benzen, sau cùng gắp miếng bông tẩm axit HCl đặt lên miếng bông tẩm dung dịch NH_3.

Chú ý:

- Có thể thay cồn bằng các chất khác như axeton, ete etylic.

- Nên tẩm ít benzen vì benzen cháy rất nhiều khói, rất rõ và lâu.

- Dung dịch HCl nên pha tỉ lệ 1:1 như trên để không có khí HCl bay ra quá nhiều, người xem dễ nhận thấy có khói trước.

4- Mưa lửa

Rót 100*ml* dung dịch amoniac vào một bình miệng rộng rồi đun nhẹ, sau đó đổ từ từ vào bình bột Cr_2O_3 đã được đun nóng trên một miếng kim loại. Những đốm lửa sáng như sao lả tả rơi

xuống giống như trận mưa lửa.

Nếu ta đổ vào dung dịch amoniac một ít rượu etylic, phản ứng sẽ xảy ra mạnh hơn.

Giải thích: Ở đây không phải Cr_2O_3 tác dụng với NH_3 mà là quá trình oxi hóa NH_3 bởi oxi của không khí có Cr_2O_3 làm xúc tác.



$$4NH_3+3O_2 = 2N_2+ 6H_2O$$

Phản ứng xảy ra trên bề mặt của các hạt Cr_2O_3 và tỏa ra rất nhiều nhiệt làm các hạt này nóng sáng lên.

5- Trứng tự chui vào bình

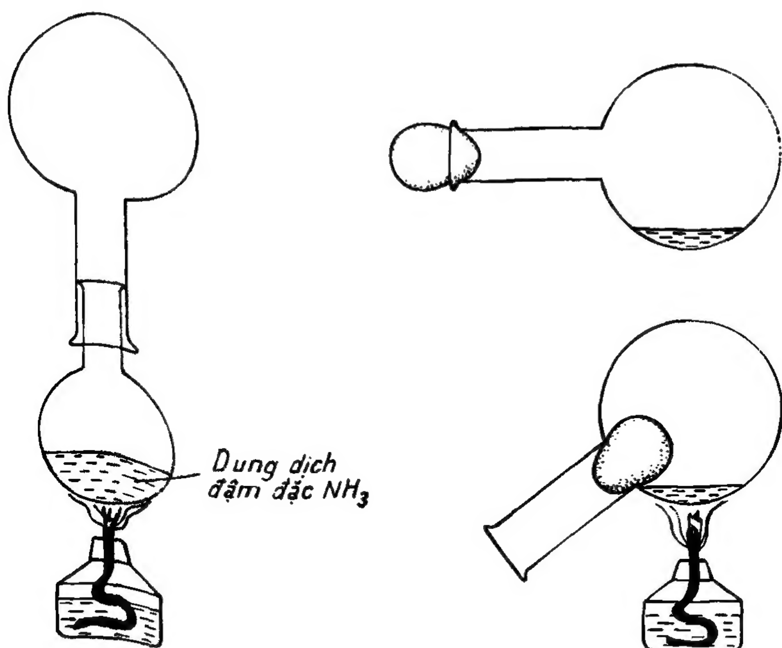
Bạn giơ cho khán giả xem một cái bình cầu cổ dài, đậy bằng một miếng kính, một chén nước và một quả trứng luộc đã bóc vỏ và tuyên bố có phép lạ bắt quả trứng chui vào bình.

Nói xong, bạn mở miếng kính rồi nhanh chóng rót vào bình vài mililit nước và đặt quả trứng lên miệng bình. Lập tức quả trứng từ từ chui vào bình. Bạn dốc ngược bình lên quả trứng vẫn chui vào. Quả trứng còn to hơn cả miệng bình, nó cố sức chui vào, đến nỗi bị vuốt dài ra. Khi chui được vào bình bỗng nhiên nó biến thành màu hồng.

Cách làm: Chọn trứng to hơn miệng bình một chút, luộc chín, bóc vỏ và nhúng vào dung dịch phenolphtalein không màu. Lấy bình cầu cổ dài, hơ khô rồi nạp đầy khí NH_3.

Muốn có khí NH_3 ta đun nóng dung dịch NH_3 đặc úp ngược bình cầu lên ống dẫn khí đi từ dung dịch NH_3 đặc này, khi thấy có mùi khai là lúc NH_3 đã đầy bình. Nhấc bình cầu lên, đậy bằng miệng kính và đặt lên bàn.

Giải thích: Khí NH_3 hòa tan rất nhiều trong nước ở nhiệt độ thường: 1 thể tích nước có thể hòa tan tới 700 thể tích NH_3



trong bình hòa tan hết, áp suất giảm xuống rất thấp. Áp suất không khí bên ngoài bình lớn hơn sẽ đẩy quả trứng chui vào bình. Trong bình có ion OH^- (do phản ứng của NH_3 với nước:

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$) nên phenolphtalein chuyển sang màu hồng. Muốn lấy trứng ra chỉ việc lựa cho trứng rơi vào cổ bình rồi hơ nóng bình cầu. Không khí trong bình nóng lên, nở ra sẽ đẩy quả trứng chui ra. Ta hứng nó vào cốc đựng dung dịch axit, quả trứng sẽ trở lại màu trắng.

Chú ý: Trong thí nghiệm trên có thể thay khí NH_3 bằng khí

HCl vì khí này cũng tan nhiều trong nước.

6- Thu khói và tàn của điếu thuốc lá

Bạn châm một điếu thuốc lá để hút và thở ra những làn khói trắng. Chỉ trong giây lát những làn khói thuốc kia tan biến vào trong không khí. Như có phép thần, bạn "thu" những làn khói thuốc đó lại và tập trung vào trong một cái cốc.

Và cả tàn thuốc nữa, khi hút bạn gạt nó rời đi và bây giờ bạn "gọi" nó về tập trung vào một cái cốc thứ hai.

Cách làm: Dùng hai cốc thủy tinh sạch, trong suốt có hai nắp: một cái bằng thủy tinh, một cái bằng nhôm.

Bạn tráng cốc thứ nhất bằng dung dịch NH_3 đặc và dùng bông tẩm dung dịch HCl đặc bôi lên nắp thủy tinh. Khi đậy nắp vào lập tức khói trắng xuất hiện dày đặc trong cốc.

Dùng giấy ráp đánh sạch nắp bằng nhôm để làm mất lớp nhôm oxit che phủ ở ngoài rồi bôi dung dịch muối thủy ngân lên. Đậy nắp nhôm vào cốc thứ hai.

Sau 5 *phút* nhôm sẽ mọc "lông tơ" trông như tàn thuốc lá.

Chú ý: Nên biểu diễn thí nghiệm thu khói trước. Thấy khói xuất hiện, người xem tập trung sự chú ý vào cốc thu khói, trong thời gian này, nhôm có đủ thì giờ để bắt đầu mọc "lông tơ". Hiện tượng xảy ra rất hứng thú là "lông tơ" mọc dài và khá nhanh trông giống như tàn thuốc lá đang chui dần qua nắp nhôm vào trong cốc.

Giải thích: Trong cốc thu khói khí NH_3 và khí HCl tác dụng với nhau tạo thành muối NH_4Cl:



$$NH_3 + HCl = NH_4Cl$$

NH_4Cl được tạo ra ở dạng những hạt rất nhỏ trông như khói

trắng.

Ở cốc thu tàn, khi bôi dung dịch muối thủy ngân lên nắp nhôm có phản ứng sau:



$$2Al + 3Hg(NO_3)_2 = 2Al\ (NO_3)_3 + 3Hg$$

Nhôm hoạt động hóa học mạnh hơn thủy ngân nên đẩy Hg ra khỏi dung dịch muối của nó. Hg được giải phóng tạo thành một lớp hỗn hống Al-Hg trên bề mặt lá nhôm. Lớp này ngăn cản không cho tạo ra trên bề mặt lá nhôm màng mỏng Al_2O_3 rắn chắc và liên tục, vì thế nhôm không được bảo vệ như trước. Ở từng điểm nhỏ nhôm bị oxi hóa mạnh bởi oxi của không khí tạo thành Al_2O_3 và mọc lên trông như lông tơ rất giống tàn thuốc lá.

7- Tạo ra màu hồng bằng nước lã

Thêm vài mililit dung dịch amoniac đậm đặc (25%) và 2-3 giọt dung dịch phenolphtalein vào cốc đựng 50*ml* rượu etylic khan. Hỗn hợp không có màu.

Khi biểu diễn, bạn nhờ một khán giả nào đó múc một cốc nước lã để pha dần vào hỗn hợp trên. Khi đổ nước màu hồng xuất hiện và càng đổ thêm nước thì màu hồng càng trở nên đậm.

Giải thích: Khi đổ thêm nước, NH_3 sẽ tác dụng với nước theo phản ứng sau:



$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

Ion OH^- làm cho phenolphtalein chuyển sang màu hồng.

Càng đổ thêm nước càng xuất hiện thêm nhiều ion OH^-.

8- Làm đổi màu hoa giấy

Cắm ngược bó hoa giấy màu trắng vào một chiếc bình cỡ lớn,

lập tức nó sẽ biến thành bó hoa có màu sặc sỡ.



Cách làm: Làm một bó hoa bằng giấy thấm trắng. Chia bó hoa đó thành bốn phần. Phần thứ nhất để nguyên. Phần thứ hai tẩm dung dịch phenolphtalein. Phần thứ ba tẩm dung dịch $CuSO_4$ loãng. Phần thứ tư tẩm dung dịch $Hg_2(NO_3)_2$.

Để khô rồi xếp xen kẽ các bông hoa đã tẩm các dung dịch khác nhau, cả bó hoa vẫn có màu trắng.

Cắm ngược bó hoa vào bình lớn chứa đầy khí NH_3, lập tức bó hoa trắng biến thành bó hoa màu.

Những bông tẩm phenolphtalein có màu hồng; tẩm $CuSO_4$ có màu xanh; tẩm $Hg_2(NO_3)_2$ có màu đen và những bông không tẩm gì, tất nhiên, vẫn có màu trắng.

Để có khí NH_3 và chỉ việc rót vài mililit dung dịch NH_3 đậm đặc vào bình rồi đun nóng.

Giải thích: Màu hồng do ion OH^- tác dụng với phenolphtalein (OH^- sinh ra do NH_3 tác dụng với hơi nước). Màu xanh do ion Cu^{2+} tạo với các phân tử NH_3 thành ion phức $Cu(NH_3)_4^{2+}$ còn ion Hg^+ của $Hg_2(NO_3)_2$ bị phân hủy :



$$2Hg^+ = Hg^{2+} + Hg^0$$

Thủy ngân kim loại được giải phóng dưới dạng bột mịn, màu đen.

9- Làm đổi màu hoa thật

Có thể làm đổi màu hoa thật bằng những hóa chất thích hợp. Sự thay đổi màu sắc của các cánh hoa trắng, xanh và hồng dưới tác dụng của các loại hóa chất khác nhau ghi ở bảng dưới đây: (màu trong dấu ngoặc là màu thay đổi theo thời gian).

Thuốc thử	Màu hoa tự nhiên		
	Trắng	Hồng	Xanh lơ
NH_3	Vàng tươi	Lá mạ	Xanh lơ (ngọc bích với đường viền xanh thẫm)
$NaOH$	Xanh lá cây (nâu có ánh đỏ)	Xanh lá cây (nâu có ánh đỏ)	Xanh lơ (vàng có viền xanh lá cây)
HCl	Xanh lơ có ánh Xanh lá cây	-	-
HBr	Xanh lá cây (xanh thẫm)	Đỏ hồng	Đỏ hồng
H_2SO_4	Xanh lá cây	Đỏ son	Boocđô
HNO_3	Lá mạ	Boocđô	Đỏ
CH_3COOH	Không đổi màu	Hồng nhạt	Đỏ nhạt

Nhuộm màu hoa bằng các hóa chất nói chung thuận lợi và an toàn hơn nhiều so với phương pháp khác, màu hoa giữ được lâu hơn và đẹp.

Giải thích: Tại sao cánh hoa lại có thể biến đổi từ màu này sang màu khác? Thực vật chứa các sắc tố của một số nhóm chất cơ bản như: flavon, antoxianin, carotin và lục diệp tố. Flavon và antoxianin làm cho hoa, quả cây có màu đỏ, màu vàng với ánh sắc xanh thẫm. Antoxianin là sắc tố quan trọng nhất của hoa tạo cho hoa có màu đỏ, màu xanh thẫm và các ánh khác nhau.

Trong các cánh hoa xanh, hồng có chứa những chất hiện màu đơn giản nhất của nhóm này - xianidin, hoặc glicozit xianin- dẫn xuất của xianidin.

Dưới tác dụng của axit, cation xianin được tạo thành, có màu đỏ trong môi trường axit. Điều này giải thích vì sao hai loại hoa màu xanh và màu hồng lại có màu gần giống nhau khi cho các axit tác dụng lên chúng.

10- Vẽ tranh bằng khói thuốc lá

Hút một điếu thuốc lá, từ từ thở khói vào một tờ giấy hoàn toàn trắng, những nét vẽ của một bức tranh sẽ xuất hiện.

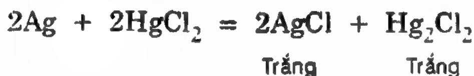
Cách làm: Hòa tan $AgNO_3$ trong nước. Dùng dung dịch này vẽ lên giấy một bức tranh. Để ra ngoài ánh sáng mặt trời. Những nét vẽ trở nên tím. Pha dung dịch $HgCl_2$ trong nước và tô lên những nét vẽ, khiến chúng biến mất và tờ giấy trắng lại hoàn toàn. Khi thở khói thuốc lá lên tờ giấy, những nét vẽ lại xuất hiện.

Giải thích: $AgNO_3$ dưới ánh sáng mặt trời sẽ phân hủy thành Ag kim loại ở dạng bột mịn có màu đen (trường hợp này vì loãng nên màu tím).



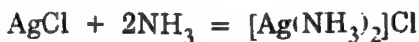
$$2AgNO_3 = 2Ag + 2NO_2 + O_2$$

Ag sẽ tác dụng với $HgCl_2$ chuyển thành AgCl màu trắng:

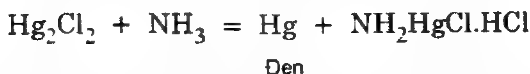


$$2Ag + 2HgCl_2 = 2AgCl + Hg_2Cl_2$$

Dưới tác dụng của khói thuốc lá, mà thực chất chính là khí NH_3 trong khói thuốc, xảy ra phản ứng tạo phức và thủy ngân kim loại bị đẩy ra. Thủy ngân kim loại có màu đen. Do đó, những nét vẽ lại hiện ra:



$$AgCl + 2NH_3 = [Ag(NH_3)_2]Cl$$



$$Hg_2Cl_2 + NH_3 = Hg + NH_2HgCl.HCl$$

Chú ý: Rửa tay sạch sau khi thí nghiệm vì $HgCl_2$ độc.

NHỮNG THÍ NGHIỆM DỰA TRÊN TÍNH CHẤT CỦA MUỐI COBAN

Dựa vào tính chất của muối coban: khi khan có màu xanh; khi ngậm 6 phân tử nước có màu hồng và khi số phân tử nước thay đổi, màu sắc của nó cũng thay đổi, ta có thể làm một số thí nghiệm vui sau đây:

11- Mực bí mật

Dùng dung dịch muối coban màu hồng làm mực để viết lên giấy pơluya hồng sẽ không nhìn thấy nét chữ.

Hơ bức thư lên bếp than nét chữ sẽ có màu xanh, vì nhiệt làm mất nước làm cho muối coban chuyển sang dạng khan.

12- Chụp ảnh bằng bàn là (bàn ủi)

Vẽ một bức chân dung lên giấy hồng bằng dung dịch muối coban.

Dùng bàn là nóng là lên tờ giấy, bức chân dung màu xanh sẽ xuất hiện.

13- Đỏ kết hợp với trắng thành xanh

Dùng cặp kẹp một mảnh to canxi clorua khan (màu trắng); nhúng một nửa mảnh đó trong 1/2 *giây* vào dung dịch coban clorua đậm đặc (màu đỏ) đựng trong cốc thủy tinh. Sau đó rút ngay mảnh canxi clorua ra khỏi dung dịch. Phần bị ngập của mảnh canxi clorua trong chốc lát bị nhuộm thành xanh.

Giải thích: Canxi clorua khan có tính háo nước nên đã chiếm nước của muối coban clorua (dehiđrat hóa) biến nó thành khan nên có màu xanh.

14- Xanh thành đỏ, đỏ thành xanh. Trong hóa trắng, trắng hóa trong

Bạn đặt trên bàn bốn cái cốc. Cốc thứ nhất đựng dung dịch quỳ (có cho mấy giọt kiềm) màu xanh. Cốc thứ hai đựng các hạt silicagen màu hồng (các hạt này thường dùng để hút ẩm trong phòng thí nghiệm và thường được nhuộm màu của muối $CoCl_2$. Cốc thứ ba đựng dung dịch trong suốt $BaCl_2$. Cốc thứ tư đựng nước và có lẫn một ít kẽm oxit ZnO mịn (chất này có màu trắng, không tan trong nước nên làm vẩn đục nước).

Bây giờ bạn rót axit H_2SO_4 tương đối đậm đặc và trong suốt đựng trong một cốc khác, lần lượt vào bốn cốc trên.

Cốc thứ nhất đựng rượu quỳ biến từ xanh thành đỏ.

Cốc thứ hai đựng các hạt silicagen biến từ đỏ thành xanh.

Cốc thứ ba đựng $BaCl_2$ trong suốt thành trắng.

Cốc thứ tư đựng nước và ZnO từ trắng thành trong suốt.

Giải thích: Ở cốc thứ nhất, rượu quỳ gặp axit nên biến thành đỏ. Trong cốc thứ hai, H_2SO_4 đặc hút nước của muối coban ngậm nước $CoCl_2 . 6H_2O$ làm cho nó trở thành khan nên hóa màu xanh. Ở cốc thứ ba tạo ra kết tủa trắng $BaSO_4$.



$$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$$

Trong cốc thứ tư, ZnO tác dụng với H_2SO_4 tạo ra dung dịch $ZnSO_4$ không màu.



$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$$

15- Từ một chất pha được hai màu

Bạn hãy lấy một chất rắn, hòa tan vào hai cốc "nước" trong suốt giống hệt nhau, rồi khuấy đều. Hai cốc nước trong giống nhau đó sẽ bị nhuộm thành hai màu khác hẳn nhau: một cốc màu hồng và một cốc màu xanh.

Giải thích: Chất rắn đem hòa tan là tinh thể muối coban khan. Còn hai cốc, thực ra chỉ có một cốc là nước còn cốc kia là axeton.

Khi hòa tan vào nước nó có màu hồng, màu của ion coban hiđrat hóa. Còn khi hòa tan trong axeton nó có màu xanh, màu của muối khan.

16- Nóng và nguội cũng khác màu

Một dung dịch màu hồng, đun nóng nó chuyển sang màu tím, để nguội nó lại trở về màu hồng.

Cách làm: Hòa tan 1*g* muối coban clorua vào 2 - 3 *ml* nước rồi cho thêm vào 1 *ml* glixerin sẽ được dung dịch có tính chất trên.

Glixerin là chất rất háo nước, nó hút các phân tử nước hiđrat của các ion Co^{2+} làm thay đổi màu của ion này. Khả năng hút các phân tử nước của glixerin phụ thuộc vào nhiệt độ.

17- Chiếc khăn tay kì lạ

Hòa tan hai thìa khoảng 10-15*g* coban clorua vào một ống nghiệm chứa nước đến 3/4 ống. Thấm ướt một chiếc khăn tay trắng (bằng vải thường) với dung dịch đó rồi đem phơi khô. Chiếc khăn có màu lam đẹp và có thể dùng để biểu diễn ảo thuật.

Thoạt tiên hãy đưa chiếc khăn tay cho khán giả xem. Vò nhàu khăn trong lòng bàn tay và thổi mạnh vào khăn một lúc. Khi bạn giở khăn ra, trong tay bạn đã có một khăn màu trắng. Khi sấy khô khăn lại có màu xanh lam.

Giải thích: Màu của các muối Co (II) thay đổi tùy theo mức độ hiđrat hóa của ion Co^{2+}. Sự biến đổi này xảy ra rõ rệt hơn cả trong trường hợp coban clorua $CoCl_2xH_2O$

x	6	4	2	15	1	0
Màu	Hồng	Đỏ	Tím hồng	Tím xanh xẫm	Tím xanh	Xanh nhạt

Khi phơi khô, số phân tử nước trong tinh thể hiđrat giảm đi (nhưng chưa phải là mất hết nước kết tinh), do đó $CoCl_2.xH_2O$ có màu xanh lam. Hơi nước trong hơi bạn thở ra tạo thành $CoCl_2.6H_2O$ màu hồng, nhưng vì màu nhạt nên trông như trắng.

18- Bức tranh biến đổi màu sắc

Dùng dung dịch $CoCl_2$ đậm đặc vẽ lên giấy trắng sẽ được một bức tranh có màu hồng. Căng bức tranh lên bảng hay lên dây. Đặt một ngọn điện gần sát bức tranh ở phía dưới vừa để mọi người quan sát cho rõ nhưng đồng thời cũng dùng nhiệt của ngọn đèn điện để làm khô các nét vẽ. Nên để ngọn điện lệch sang một bên của bức tranh. Sau một thời gian ta sẽ được một bức tranh có màu biến đổi theo khoảng cách đối với ngọn đèn lần lượt là: tím xanh, tím xanh thẫm, tím hồng, hồng đỏ.

Sau đó ta lại làm đổi màu ngược lại bằng cách chuyển chỗ của ngọn đèn điện sang phía bên kia của bức tranh và phủ một

miếng vải ẩm lên phía đặt ngọn đèn trước kia khoảng 2-3 *phút* sau ta lại có một bức tranh đổi màu ngược với trước.

Có thể dùng bức tranh màu này làm bức tranh thời tiết. Qua biến đổi màu của bức tranh có thể biết được độ ẩm hay khô hanh của không khí.

Giải thích: Tùy theo số phân tử nước mất nhiều hay ít mà nét vẽ có những màu sắc khác nhau.

19- Bức tranh chỉ thời tiết

Dùng giấy crôki vẽ một bức tranh phong cảnh: Cảnh đồi núi, cảnh đồng quê hoặc cảnh biển khơi... Khi vẽ, chú ý dành một khoảng không gian lớn cho bầu trời.

Pha một số dung dịch hóa chất và dùng bút lông tô lên tranh.

Mặt đất tô bằng dung dịch gồm:

Đồng clorua	1%
Zelatin	1%

Cây cối, mặt biển, cánh đồng tô bằng dung dịch:

Coban (II) clorua	0,5%
Đồng clorua	0,25%
Niken hidroxit	0,4%
Zelatin	1%

Bầu trời tô bằng dung dịch:

Coban clorua	10 *phần*
Natri clorua	5 *phần*
Zelatin	1 *phần*
Glixerin	0,5 *phần*

Nước nóng 30 *phần*

Nếu trời nắng hoặc hanh khô, bức tranh có màu sắc tươi tắn, da trời màu xanh lơ, cây cối mặt biển xanh lục, mặt đất màu vàng nâu. Bỗng nhiên thời tiết thay đổi: trời nồm, sắp bão, sắp mưa... phong cảnh trong bức tranh vẽ bao trùm màu xám ảm đảm.

Bức tranh dự báo thời tiết này dựa trên hiện tượng thay đổi màu sắc của ion coban khi liên kết với số phân tử nước khác nhau (do độ ẩm của không khí) có phối hợp với màu sắc của các muối khác.

NHỮNG THÍ NGHIỆM VỚI NATRI

20- Diệu vũ natri

Đổ 30 *ml* nước cùng vài giọt phenolphtalein vào một cốc dung dịch 100 *ml* và rót 50 *ml* dầu hỏa sạch lên trên mặt nước. Lấy một miếng natri cạo sạch nhỏ bằng hạt đậu đặt cẩn thận lên lớp dầu hỏa. Natri chìm xuống, nổi lên rồi lại chìm xuống, cứ như thế khoảng 10-12 lần cho đến khi miếng natri tan hết. Trong khi đó lớp nước phía dưới từ trong suốt trở thành đỏ hồng.

Giải thích: Natri nặng hơn dầu hỏa nên chìm xuống. Nhưng khi tiếp xúc với nước thì nó lập tức tác dụng với nước giải phóng H_2. Bọt khí H_2 bao bọc mẩu natri và đệm khí đó đẩy nó nổi lên lớp dầu hỏa. Tại đây, các bọt khí tách ra và mẩu natri lại bị chìm xuống.

21- Natri đốt cháy khí cacbonic

Chúng ta đều biết rằng khí CO_2 không cháy được nên được dùng làm chất chữa cháy. Thế mà natri đốt cháy được khí CO_2 đấy! Để chứng minh điều này bạn có thể biểu diễn thí nghiệm sau đây:

Nạp đầy khí CO_2 vào một bình thủy tinh, đưa que đóm đang cháy vào bình que đóm sẽ tắt ngay.

Bây giờ bạn dùng pipet để nhỏ xuống đáy bình vài giọt nước rồi thả mẩu natri bằng hạt đỗ vào giọt nước. Natri tác dụng với nước và bốc cháy trong khí quyển CO_2 theo phản ứng:



$$2Na + CO_2 = Na_2O + CO$$

Thí nghiệm trên cũng chứng tỏ rằng không thể dập tắt natri đang cháy bằng khí CO_2 mà phải dập bằng cát hoặc đất khô.

22- Bắn cháy tàu chiến địch

Dùng loại giấy thấm nước để gấp một cái tàu chiến. Bỏ vào trong tàu một mẩu kim loại natri hoặc kali to bằng hạt đậu rồi thả vào chậu nước đã được nhỏ thêm vài giọt phenolphtalein không màu. Sau vài phút tàu sẽ tự bốc cháy và nước trong chậu có loang màu hồng từ chỗ con tàu cháy, giống như cảnh tàu chiến địch bị bắn cháy, máu giặc nhuốm đỏ dòng sông.

Giải thích: Nước thấm qua giấy, tác dụng với natri (hoặc kali) theo phương trình phản ứng sau:



$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$

hoặc



$$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$$

Phản ứng trên tỏa nhiều nhiệt, làm cho khí H_2 thoát ra tự bốc cháy, đồng thời NaOH (hoặc KOH) tạo thành làm cho phenolphtalein không màu chuyển sang màu hồng.

Chú ý: Trong thí nghiệm trên, mẩu natri hoặc kali nhất thiết chỉ được lấy to bằng hạt đậu. Nếu lấy to hơn, phản ứng xảy ra mãnh liệt, sẽ nổ, nguy hiểm.

23- Cháy trong khí cacbonic

Dùng kẹp sắt kẹp magie rồi đốt cho cháy sáng. Sau đó đưa vào trong cốc đựng khí cacbonic. Magie tiếp tục cháy sáng chói trong khí cacbonic, phản ứng tạo ra magie oxit màu trắng bám đầy vào kẹp sắt và rơi xuống đáy cốc, đồng thời tạo ra những vụn cacbon màu đen ở đáy cốc.



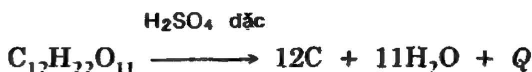
$$2Mg + CO_2 = 2MgO + C.$$

NHỮNG THÍ NGHIỆM DỰA TRÊN TÍNH HÁO NƯỚC CỦA H_2SO_4 ĐẶC

24- Hóa than mà không cần đốt cháy

Đổ 6*g* đường bột vào một cốc cao và hẹp, đặt lên đĩa, rót vào cốc 5*ml* H_2SO_4 đậm đặc rồi trộn nhanh các chất này. Khối chất trong cốc bắt đầu hóa đen, phồng ra dâng cao lên, cuối cùng "bò" ra khỏi miệng cốc, đông đặc lại ở dạng kỳ quái, uốn cong thành "hình dấu phẩy".

Giải thích: H_2SO_4 đậm đặc rất háo nước. Đường, bột còn gọi là hiđrat cacbon vì công thức của chúng có thể viết dưới dạng cacbon ngậm nước. Chẳng hạn đường saccarozơ $C_{12}H_{22}O_{11}$ có thể viết là $C_{12}(H_2O)_{11}$. Axit sunfuric đậm đặc phân hủy đường, chiếm nước, giải phóng cacbon.



$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đặc}} 12C + 11H_2O + Q$$

Phản ứng trên tỏa nhiều nhiệt, do nhiệt độ tăng một phần cacbon tác dụng với H_2SO_4 tạo thành khí SO_2 và khí CO_2:



$$C + 2H_2SO_4 = CO_2 + 2SO_2 + 2H_2O$$

Các khí đó làm cacbon trở nên xốp và tăng thể tích, làm cho nó bò ra ngoài cốc.

Chú ý: Tránh để dây axit vào quần áo và không sờ tay vào "dấu phẩy".

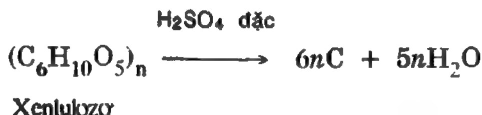
25- Mực bí mật

Dựa trên tính háo nước của H_2SO_4 để làm mực bí mật.

Lấy đũa thủy tinh chấm dung dịch H_2SO_4 loãng để viết lên

giấy một bức thư ngắn, nét chữ sẽ không có màu.

Hơ bức thư lên bếp than hoặc bàn là, nước ở nét chữ sẽ bay hơi làm cho H_2SO_4 trở nên đậm đặc, nó sẽ chiếm nước của chất xenlulozơ là thành phần chính của giấy và giải phóng cacbon, làm cho nét chữ hóa đen.



$$(C_6H_{10}O_5)_n \xrightarrow{H_2SO_4 \text{ đặc}} 6nC + 5nH_2O$$

Xenlulozơ

26- Châm nến không cần lửa

Làm một cây nến giả bằng cách lấy sáp bọc xung quanh một ống nghiệm thủy tinh. Đổ rượu etylic (cồn) vào ống nghiệm rồi nút bằng nút bấc có xuyên lỗ ở giữa để luồn bấc, xong lại phủ sáp lên trên nút bấc để trông như một cây nến thật.

Lấy đũa thủy tinh quét hỗn hợp $KMnO_4$ và H_2SO_4 đặc để châm vào bấc của cây nến, nó sẽ tự bùng cháy.

Giải thích: Khi trộn kali pemanganat với axit sunfuric đậm đặc, sẽ sinh ra axit pemanganic:



$$H_2SO_4 + 2KMnO_4 = K_2SO_4 + 2HMnO_4$$

Dưới tác dụng của H_2SO_4 đậm đặc, $HMnO_4$ mất nước tạo thành anhiđrit manganic Mn_2O_7. Chất này là một chất lỏng màu nâu, sánh như dầu, dễ bị phân hủy ở nhiệt độ thường, có tiếng nổ, tạo thành MnO_2 và O_2 (chứa tỉ lệ ozon đáng kể). Vì vậy anhiđrit pemanganic là một chất oxi hóa cực kì mạnh. Rượu, ete và nhiều chất hữu cơ khác bốc cháy khi tiếp xúc với anhiđrit pemanganic

Chú ý: Để cho đơn giản ta có thể biểu hiện thí nghiệm châm đèn cồn không cần lửa để khỏi phải làm cây nến giả như trên. Sau mỗi lần châm đũa thủy tinh vào bấc đèn cồn cần lau sạch

đầu đũa rồi mới nhúng đầu đũa vào hỗn hợp $KMnO_4$ và H_2SO_4 đặc.

27- Những chiếc cốc "thần"

Bạn bày một loạt những chiếc cốc không lên bàn và tuyên bố đó là những chiếc cốc có phép thần. Bạn lần lượt ném những mẩu bông vào các cốc trên, các mẩu bông sẽ tự bốc cháy.

Cách làm và giải thích: Ở đáy mỗi cốc bạn bôi một ít hỗn hợp sền sệt của $KMnO_4$ và H_2SO_4 đậm đặc. Với lượng nhỏ hỗn hợp này ở đáy cốc người xem sẽ không nhìn thấy. Bạn viên những mẩu bông đem tẩm cồn rồi ném vào các cốc trên. Khi bông tiếp xúc với hỗn hợp nó sẽ tự bốc cháy.

28- Ngọn lửa hiện

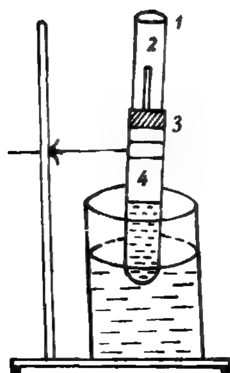
Dụng cụ để làm thí nghiệm gồm có: một ống nghiệm, một cốc thành mỏng dung tích 100-150 *ml* và một bộ phận đốt (gồm 1 nút cao su có cắm ống dẫn khí, bao bọc bằng một ống chụp). Lắp dụng cụ như hình vẽ.

Khi đặt ống chụp lên nút, miệng trên của nó phải cao hơn ống dẫn khí 0,5 *cm*.

Người biểu diễn giơ cho khán giả ba lọ đựng chất lỏng, không màu có đánh số *1, 2, 3*. Rót vào ống nghiệm giữ trên giá sắt độ 2-3 *ml* chất lỏng từ lọ *1* (đietyl ete) và nhúng ống nghiệm này vào cốc, sao cho đáy ống nghiệm cách đáy cốc 2*cm*. Rót vào cốc 40-50 *ml* chất lỏng từ lọ *2* (nước).

Nhúng miệng trên của ống chụp ngập 0,5 *cm* trong H_2SO_4 đậm đặc, đựng trong bát sứ, rồi nhúng tiếp vào bát sứ khác đựng $KMnO_4$ nghiền mịn, sao cho có một lớp bột bám vào đầu ống.

Đặt ống chụp lên nút cao su có ống dẫn khí. Rót nhanh vào cốc nước độ 10-15*ml* chất lỏng từ lọ *3* (H_2SO_4 đậm đặc). Lập tức một ngọn lửa dài tới 20 *cm* cháy bùng lên ở đầu ống dẫn khí.



1. Ống chụp
2. Ống dẫn khí
3. Nút cao su
4. Ống nghiệm

Giải thích: Khi rót H_2SO_4 đậm đặc vào cốc nước, nước sẽ nóng lên rất nhanh. Đietyl ete sẽ sôi (nhiệt độ sôi là 34,6°C), hơi của nó gặp anhiđrit pemanganic Mn_2O_7 ở miếng ống chụp sẽ bốc cháy ngay. Thí nghiệm này rất an toàn. Ngọn lửa sẽ tắt khi đietyl ete bay hơi hết.

29- Thở ra lửa

Sử dụng tính chất của hỗn hợp $KMnO_4$ với H_2SO_4 đặc như ở thí nghiệm trên, ta có thể biểu diễn thí nghiệm thở ra lửa.

Lấy một ống thủy tinh có thành dày, đường kính khoảng 1*cm* và dài 30*cm*. Dùng ngọn lửa có nhiệt độ cao để uốn cho ống hơi

cong. Đặt một cái nút có khoan lỗ vào trong ống gần chỗ uốn. Trước khi biểu diễn cho vào chén sứ nhỏ 1/5 thìa nhỏ $KMnO_4$ rồi nhỏ một ít H_2SO_4 đặc vào đó. Nhúng đều ống thủy tinh gần chỗ uốn vào khối nhão tạo thành trong chén, và xoay ống một chút sao cho ở đầu ống hình thành một vành tròn chất nhão trên. (Chú ý đừng cúi sát chén sứ! Khi rút ống ra khỏi chén, nhúng ngay toàn bộ chén vào một cốc nước).



Giữ đầu ống có tẩm chất nhão hướng lên trên và đặt một miếng bông tẩm ete (hoặc xăng loại nhẹ) vào trong ống gần sát cái nút. Đẩy miếng bông bằng đũa thủy tinh. (Chú ý đậy ngay lọ đựng ete hoặc xăng và để ra xa).

Cầm ống hơi chếch lên và đưa đầu ống sạch vào mồm thổi thật mạnh. Một lưỡi lửa lớn dài tới 0,5*m* lập tức bay ra khỏi ống. Có thể thổi hai, ba lần và mỗi lần như thế lại xuất hiện ngọn lửa. Sau khi làm thí nghiệm cần nhúng ngay ống vào trong nước, rửa sạch và sấy khô.

Nếu vì một lí do nào đó khi thổi lần thứ nhất không thấy hơi ete bốc cháy, *chớ* nhúng ống vào chén chứa chất nhão một lần nữa vì có thể bùng cháy. Lúc này cần rửa sạch ống, sấy khô và lặp lại toàn bộ thí nghiệm.

30- Các loại mực bí mật

Có thể dùng những chất hóa học khác nhau không màu hay có màu trắng để viết lên giấy trắng. Sau đó lấy một loại hóa chất khác làm hiện màu các nét chữ hay nét vẽ lên. Sau đây là một số loại mực bí mật và cách làm chữ xuất hiện.

1) Dùng nước cơm hay nước cháo loãng (hay bất kì một loại bột nào đem nấu thành hồ tinh bột loãng) viết lên giấy trắng sẽ được những nét chữ có màu trắng như màu của giấy. Muốn phát hiện nét chữ ta dùng dung dịch cồn iot hay dung dịch iot tan trong nước thấm vào một tờ giấy thấm, giấy lọc hay mảnh vải rồi ấp lên tờ giấy có những chữ viết bằng mực bí mật.

Xoa nhẹ tay lên tờ giấy thấm rồi mở tờ giấy thấm ra sẽ thấy những nét chữ màu xanh xuất hiện. Vì iot làm cho hồ tinh bột biến thành màu xanh.

2) Dùng dung dịch NaOH (hay KOH) loãng để viết lên giấy trắng rồi dùng giấy thấm tẩm dung dịch phenolphtalein ấp lên, nét chữ màu hồng sẽ xuất hiện.

Cũng có thể dùng dung dịch phenolphtalein làm mực viết rồi dùng dung dịch NaOH hoặc nước vôi trong để làm xuất hiện chữ.

3) Dùng xà phòng rắn viết lên giấy, khi muốn làm xuất hiện chữ thì nhúng giấy vào nước, những nét chữ trong mờ sẽ hiện ra.

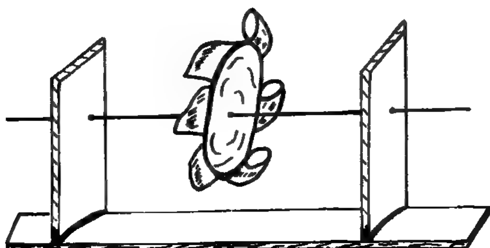
4) Dùng dung dịch KSCN viết lên giấy trắng. Khi muốn có nét chữ xuất hiện ta dùng giấy thấm tẩm dung dịch muối sắt (III) ấp lên. Chữ sẽ xuất hiện có màu đỏ thắm do tạo ra chất $Fe(SCN)_3$.

5) Dùng dung dịch Na_2S (hay K_2S) để viết lên giấy. Áp giấy thấm tẩm dung dịch $Pb(NO_3)_2$ lên chữ màu đen xuất hiện. Áp giấy thấm tẩm dung dịch $CdSO_4$ lên chữ màu vàng xuất hiện. Vì tạo ra kết tủa PbS màu đen CdS màu vàng.

31- "Tuabin khí"

Lấy bìa cắt thành một hình tròn, dán vào đó những nón giấy (làm bằng những mảnh giấy hình vuông). Dùng một cái kim xuyên qua tấm hình tròn làm trục và đặt trục đó ở vị trí nằm ngang trên giá đỡ bằng gỗ buộc bằng dây kim loại (xem hình vẽ).

Rót khí CO_2 vào các nón. Do CO_2 nặng hơn không khí nên dòng khí CO_2 đi xuống thổi vào các nón làm cho "tuabin" quay.



Cũng có thể thổi các nón bằng H_2. Do H_2 nhẹ hơn không khí nên cần đặt bình đựng H_2 dưới các nón có miệng quay xuống dưới, H_2 bốc lên phía trên, thổi vào các nón làm "tuabin" quay.

32- Đài phun nước

Bạn có thể làm một cái đài phun nước nhỏ bé, xinh xắn trong sa bàn mô hình một công viên chẳng hạn.

Muốn vậy, bạn lấy 2-3*g* axit oxalic $H_2C_2O_4$ trộn với 2-3 *g*$NaHCO_3$ và đổ hỗn hợp vào ống nghiệm thể tích khoảng 60 *ml*. Sau đó đổ nước vào và nút chặt ống nghiệm bằng nút cao su có ống dẫn khí xuyên qua. Ống này cần cắm tới đáy ống nghiệm. Nước trong ống sẽ phun ra rất mạnh như một đài phun nước trong công viên vậy.

Giải thích: Giữa dung dịch axit $H_2C_2O_4$ và muối $NaHCO_3$ có phản ứng:



$$H_2C_2O_4 + 2NaHCO_3 = Na_2C_2O_4 + 2H_2O + 2CO_2 .$$

Khí CO_2 sinh ra nén rất mạnh lên dung dịch trong ống nghiệm và đẩy nó phun mạnh ra ngoài.

Thí nghiệm này cũng có thể minh họa cho nguyên tắc hoạt động của bình cứu hỏa.

33- Đốt cháy bằng khí cacbonic

Thật là chuyện lạ đời! Chúng ta ai cũng biết khí CO_2 không duy trì sự cháy, nên được dùng làm chất chữa cháy.

Bạn lấy cặp gắp một miếng bông gịơ lên cho mọi người xem rồi cho luồng khí CO_2 điều chế từ bình kíp thổi vào miếng bông, miếng bông sẽ bùng cháy trước con mắt ngạc nhiên của mọi người.

Cách làm và giải thích: Những miếng bông làm thí nghiệm cần được chuẩn bị trước bằng cách rắc bột natri peoxit Na_2O_2 khô lên. Khi thổi khí CO_2 vào, Na_2O_2 sẽ tác dụng với CO_2 theo phương trình phản ứng.



$$2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$$

Phản ứng trên vừa tỏa nhiệt, vừa giải phóng ra O_2, nên miếng bông bùng cháy tức khắc.

Chú ý: Những miếng bông đã tẩm bột Na_2O_2 dùng không hết được để dành lại trong phòng thí nghiệm, vì có thể tự bốc cháy do tác dụng của khí CO_2 trong không khí. Tốt hơn hết là nên đốt ngay đi.

34- Trứng tự quay

Thả hai quả trứng vào chậu nước. Một quả quay tít còn quả kia nhảy lên, chìm xuống nhấp nhô trông rất vui mắt.

Cách làm: Châm thủng hai lỗ ở đầu quả trứng và hút hết lòng trứng ra. Trộn axit oxalic $H_2C_2O_4$ với muối $NaHCO_3$ theo tỉ lệ 1: 2 về khối lượng. Cho hỗn hợp trên vào trong quả trứng đến khoảng 1/3 thể tích quả trứng (nếu cho nhiều quá quả trứng sẽ chìm). Lấy sáp hoặc parafin gắn kín hai đầu quả trứng lại.

Châm thủng một lỗ nhỏ bên sườn quả trứng ở phần chìm dưới nước và thả vào chậu nước, nó sẽ quay tít. Còn quả kia châm một lỗ nhỏ ở đầu chìm dưới nước nó sẽ nhảy nhấp nhô.

Giải thích: Nước qua lỗ thủng chảy vào trong quả trứng, hòa tan axit $H_2C_2O_4$ và muối $NaHCO_3$. Trong dung dịch hai chất này xảy ra phản ứng sinh khí sau đây:



$$H_2C_2O_4 + 2NaHCO_3 = Na_2C_2O_4 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$$

Khí CO_2 thoát mạnh qua lỗ thủng gây ra những lực đẩy làm cho quả trứng quay tròn hoặc nhảy nhấp nhô.

35- Khí ẩn hiện

Bạn giơ cho mọi người xem một ống nghiệm đựng khí màu nâu. Dưới sự chỉ huy của bạn, khí màu nâu bỗng nhiên biến mất. Sau đó bạn hô một tiếng, khí màu nâu lại xuất hiện, rồi lại biến đi và hiện ra theo ý muốn của bạn, như có phép lạ vậy!

Cách làm: Lấy một ống nghiệm to, có thành dày và nút cao su để chế tạo thành một pittông (nút cao su) chuyển động trong xilanh (ống nghiệm). Pittông phải thật khít.

Trước tiên bạn cho vào đáy ống nghiệm vài tinh thể $Pb(NO_3)_2$ rồi đun nóng để tạo ra khí NO_2 màu nâu.



$$2Pb(NO_3)_2 = 2PbO + 4NO_2 + O_2\uparrow$$

Khi khí NO_2 đã chiếm khoảng 1/3 thể tích ống nghiệm thì lắp pittông vào và để nguội.

Nếu ấn mạnh vào pittông để nén khí thì màu của nó sẽ nhạt dần và trở thành không màu. Khi kéo pittông lên, áp suất khí

giảm và màu nâu lại xuất hiện. Có thể làm đi, làm lại nhiều lần.

Giải thích: Ở điều kiện thường, giữa khí NO_2 màu nâu và khí N_2O_4 không màu tồn tại một cân bằng.



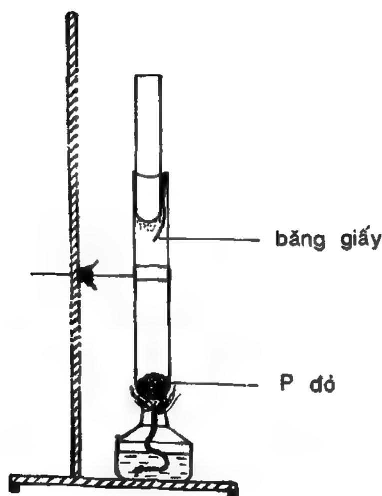
$$2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$$

Khi nén khí, áp suất tăng, thể tích giảm nên cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành N_2O_4 không màu. Ngược lại khi kéo pittông ra, áp suất giảm cân bằng chuyển dịch về phía tạo thành NO_2 màu nâu.

Chú ý: Pittông phải thật kín. Không cho khí rò ra ngoài khi nén thì thí nghiệm mới thành công.

36- Chất phát sáng và tự bốc cháy

Cho vào ống nghiệm một lượng photpho đỏ bằng hạt ngô. Dùng ống nghiệm thứ hai nhỏ hơn đậy lên ống nghiệm này đồng thời



kẹp vào giữa một băng giấy. Lắp các ống nghiệm đó vào giá thí nghiệm (xem hình vẽ) rồi đun nóng bằng đèn cồn.

P đỏ bay hơi và ngưng tụ lại ở đáy ống nghiệm nhỏ thành P trắng. Trong bóng tối, đáy ống nghiệm nhỏ sẽ phát sáng và khi bạn rút băng giấy ra, nó sẽ tự bốc cháy trong không khí.

Chú ý: P trắng độc nên rửa tay thật sạch sau thí nghiệm.

37- Cháy ở dưới nước

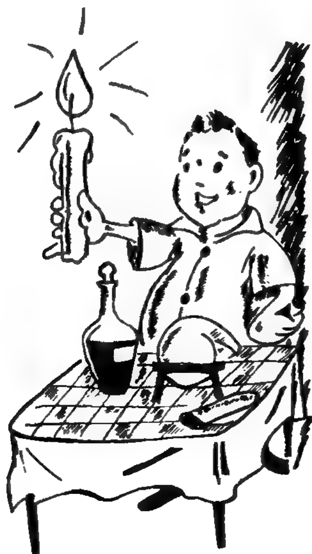
Cho nước vào khoảng một nửa thể tích ống nghiệm. Nhúng ống nghiệm vào cốc nước nóng khoảng 80^oC và cho vào trong ống nghiệm này một mẩu photpho trắng to bằng hạt ngô. Khi photpho trắng đã nóng chảy (44^oC) thì dẫn một luồng khí oxi vào ống nghiệm cho tiếp xúc với photpho trắng nóng chảy. Photpho cháy mạnh, phát sáng trong ống nghiệm chứa nước.

38- Phép màu của nhà thờ Jerusalem

Người ta kể lại rằng trong khi làm Lễ Phục sinh ở nhà thờ Jerusalem thì một hiện tượng màu nhiệm đã xảy ra: một linh mục vừa mới cầu kinh "Cầu Chúa hãy tái sinh!" thì những cây nến trên đài mà ông ta cầm trong tay bỗng nhiên bùng cháy.

Phép màu ấy có thể thực hiện một cách đơn giản như sau: Cho vào ống nghiệm khoảng 0,3*g* photpho đỏ, nút kín ống nghiệm bằng bông và đặt nằm ngang trên giá thí nghiệm. Dùng đèn cồn đun ống nghiệm để cho P đỏ bay hơi và ngưng tụ lại ở thành ống nghiệm thành P trắng. Để nguội rồi rót vào ống nghiệm 4-5*ml* benzen, nút chặt rồi lắc cho P trắng tan hết trong benzen. Rót dung dịch này ra chén và dùng cặp nhúng miếng bông vào chén, lấy ra để khô rồi lại nhúng vào chén, độ 3-5 lần. Kẹp miếng bông

này vào bấc cây nến rồi rắc lên trên một lớp mỏng P đỏ. Sau vài phút, cây nến sẽ tự bốc cháy.



Giải thích: P trắng là chất rắn không tan trong nước nhưng lại dễ tan trong các dung môi hữu cơ như sunfua cacbon, benzen... khi benzen bay hơi hết, trên miếng bông còn lại những tinh thể P trắng, chúng bị oxi hóa mạnh trong không khí và tự bốc cháy. Còn P đỏ cũng là chất dễ cháy, rắc lên để làm mồi.

Chú ý: P trắng rất độc và dễ cháy. Không nên lấy nhiều hóa chất. Rửa tay sạch sau thí nghiệm.

39- Dòng chữ tự phát sáng

Ngâm một miếng photpho trắng khoảng 1*g* vào 2*ml* benzen hay cacbon sunfua CS_2 cho tan hết. Nếu khó tan thì thêm benzen. Có thể gói miếng photpho vào giấy cứng (bìa vở), lấy búa đập khẽ cho vỡ vụn ra rồi cho vào benzen ngâm cho mau tan. Giấy còn

dính photpho phải ngâm vào dung dịch $CuSO_4$ 5%.

Lấy 2*g* $ZnSO_4$ pha vào 10*ml* nước cho tan hết. Sau đó lấy dung dịch Na_2S hay $(NH_4)_2S$ rót vào dung dịch $ZnSO_4$ ta sẽ thu được kết tủa trắng.



$$ZnSO_4 + Na_2S = ZnS\downarrow + Na_2SO_4$$

Lọc lấy kết tủa trắng ZnS và rửa nhiều lần bằng nước. Sấy khô ZnS rồi nghiền thật nhỏ mịn. Trộn bột ZnS với dung dịch photpho trong benzen. Dùng bút lông kẻ chữ lên tấm kính. Sau tấm kính dán giấy trắng. Buổi tối, có thể quan sát được dòng chữ phát sáng màu xanh nhạt.

Giải thích: Khi benzen bay hơi hết, photpho còn lại sẽ bị oxi hóa chậm trong không khí và phát ra một năng lượng dưới ánh sáng. Đó là sự phát quang hóa học. ZnS cũng có hiện tượng phát quang khi nó được chiếu sáng.

Chú ý:

♦ Nếu hòa tan nhiều photpho trắng trong benzen thì khi trộn với ZnS để viết chữ sẽ phát sáng mạnh hơn.

♦ Muốn cho chữ phát sáng dễ quan sát nên kẻ chữ có nét to.

♦ Nếu có keo dính hòa tan vào benzen (chỉ cần một lượng nhỏ keo) thì khi sơn chữ lên kính, bột ZnS sẽ không bị rơi.

♦ Cũng có thể tráng lớp sơn đó vào một bình cầu rồi để cho benzen bay hơi hết ta sẽ được một bình cầu phát sáng.

♦ Nếu không có ZnS thì chỉ cần viết chữ bằng dung dịch photpho trắng trong benzen cũng vẫn phát sáng tốt.

40- Đốt cháy bằng nước

Thường ai cũng biết rằng nước làm tắt lửa, còn dùng nước

để đốt cháy các chất thì dĩ nhiên không thể được.

Thế mà ta có thể đốt cháy các chất bằng nước đấy! Các chất bị nước đốt cháy có thể là chất rắn, chất lỏng hoặc chất khí.

1) Trên một miếng gỗ, bạn đặt một mẩu chất rắn to bằng hạt đậu. Bạn giơ cốc nước lã bình thường cho mọi người xem và uống vài ngụm cho mọi người tin là nước thật. Sau đó bạn nhỏ vài giọt nước trong cốc vào mẩu chất rắn. Chất rắn sẽ bùng cháy.

2) Trên mảnh sắt tây, bạn đổ một chất bột. Nhỏ vài giọt nước vào nó sẽ bùng cháy thành ngọn lửa có màu tím xen lẫn màu vàng, hình nấm như vụ nổ bom nguyên tử.

3) Trên mảnh sắt tây khác, bạn đổ một chất bột thành đống hình nón. Nhỏ 2-3 giọt nước vào chất này, sau vài giây nó sẽ cháy bùng lên và tạo thành một đám mây màu nâu hình đuôi con cáo.

4) Bạn đưa cho mọi người xem một chất lỏng đựng trong một chén sứ nông và rộng miệng rồi rót thêm nước trong cốc vào chén sứ. Chất lỏng trong chén cũng bùng cháy.

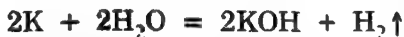
5) Bây giờ bạn lại đưa ra một lọ thủy tinh nút kín, trong chứa một chất khí màu vàng lục. Thận trọng mở nút rồi rót vài mililit nước vào lọ. Chất khí trong lọ cũng bùng cháy, có khói đen dày đặc.

Cách làm và giải thích:

1) Chất rắn đem dùng là kim loại natri (hoặc kali). Khi gặp nước nó sẽ tác dụng mạnh với nước và giải phóng H_2. Phản ứng tỏa nhiệt làm H_2 thoát ra tự bốc cháy và natri cũng cháy theo.



$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$



hoặc $$2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$$

Nếu là Na, ngọn lửa sẽ có màu vàng, còn K cho ngọn lửa màu tím trông khá đẹp mắt.

Chú ý: Mẩu Na (hoặc K) chỉ được lấy to bằng hạt đậu.

2) Chất bột là hỗn hợp bột iot nghiền nhỏ và bột nhôm mịn. Nước làm xúc tác cho phản ứng sau đây:



$$2Al + 3I_2 = 2AlI_3$$

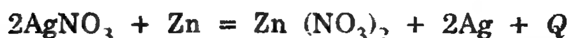
Hỗn hợp bốc cháy thành ngọn lửa có màu tím của iot xen lẫn màu vàng của AlI_3. Có thể thay bột Al bằng bột Zn.

3) Chất bột ở đây là hỗn hợp bột kẽm và $AgNO_3$.

Trộn vài gam bột kẽm với tinh thể $AgNO_3$ tinh khiết trong chén sứ. Đổ hỗn hợp lên miếng sắt tây thành đống hình nón và đánh một chỗ trũng ở đỉnh. Nhỏ 2-3 giọt nước vào chỗ trũng đó.

Khi có nước một phần $AgNO_3$ hòa tan thành dung dịch. Kẽm là kim loại hoạt động hơn bạc nên đẩy bạc ra khỏi muối $AgNO_3$ tan trong nước - Phản ứng này tỏa nhiệt:





$$2AgNO_3 + Zn \overset{H_2O}{=} Zn\,(NO_3)_2 + 2Ag + Q$$

Nhiệt của phản ứng này làm cho các muối $AgNO_3$ và $Zn\,(NO_3)_2$ bị phân tích, giải phóng khí NO_2 màu nâu làm thành đám mây hình đuôi cáo.





$$2AgNO_3 \overset{t^o}{=} 2Ag + 2NO_2 + O_2$$





$$2Zn(NO_3)_2 \overset{t^o}{=} 2ZnO + 4NO_2 + O_2$$

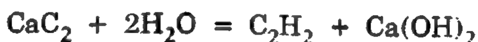
Chú ý: Khí NO_2 độc nên cần làm thí nghiệm trong tủ hút hoặc chỗ thoáng gió.

4) Chất lỏng là dầu hỏa, trước khi thí nghiệm bạn đã bí mật bỏ vào chén đựng dầu hỏa một mẩu kim loại natri to bằng hạt đậu. Natri nặng hơn dầu hỏa nên chìm dưới đáy chén (người ta thường bảo quản natri hoặc kali trong phòng thí nghiệm bằng cách ngâm chúng trong dầu hỏa).

Khi rót thêm nước vào, nước nặng hơn dầu hỏa nên chìm xuống dưới và tác dụng với natri. Phản ứng tỏa nhiệt làm cho H_2 thoát ra bốc cháy và dầu hỏa cháy theo.

Chú ý: Mẩu natri chỉ được lấy to bằng hạt đậu và dùng chén sứ nhỏ, nông, rộng miệng để chỉ chứa rất ít dầu hỏa.

5) Chất khí là chất clo và bạn bí mật bỏ trước vào bình đựng khí này vài mẩu canxi cacbua CaC_2 bằng hạt ngô. Khi rót nước vào CaC_2 tác dụng với nước giải phóng ra C_2H_2.



$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Khí C_2H_2 gặp Cl_2 sẽ tự bốc cháy theo phản ứng sau:



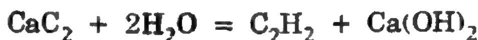
$$C_2H_2 + Cl_2 = 2C + 2HCl$$

Khói đen là muội than được giải phóng.

41- Đốt nước đá cháy

Bạn lấy một nắm nước đá bỏ vào một ống bơ thấp và rộng miệng rồi bật diêm đốt trên mặt ống bơ. Thật kỳ lạ! Nước đã bốc cháy.

Cách làm và giải thích: Trong ống bơ, bạn đã đặt sẵn vài mẩu canxi cacbua CaC_2. Khi bỏ nước đá vào CaC_2 sẽ có tác dụng với nước giải phóng khí C_2H_2:



$$CaC_2 + 2H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

Khí C_2H_2 thoát lên mặt nước đá, khi đốt nó sẽ cháy trông giống hệt nước đá cháy vậy.



$$2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O$$

42- Ảo thuật biến đổi màu sắc

Lấy một dung dịch trong suốt, không màu lần lượt rót vào bốn ống nghiệm đựng các dung dịch, màu sắc của chúng biến đổi như sau:

Ống 1: Từ màu đỏ hồng chuyển thành không màu.

Ống 2: Từ trong suốt không màu chuyển thành màu trắng như sữa.

Ống 3: Từ màu trắng đục như nước vôi sữa chuyển thành trong suốt, không màu.

Ống 4: Từ màu xanh lam thẫm chuyển thành xanh lơ nhạt.

Cách làm và giải thích: Dung dịch trong suốt, không màu dùng để đổ vào bốn ống nghiệm trên là H_2SO_4 đậm đặc.

Ống 1: Đựng dung dịch kiềm loãng có vài giọt phenolphtalein nên có màu đỏ hồng đã bị axit H_2SO_4 trung hòa hết kiềm nên dung dịch trở thành không màu.

Ống 2: Đựng dung dịch $BaCl_2$ trong suốt, không màu khi tác dụng với H_2SO_4 tạo ra kết tủa trắng $BaSO_4$ nên dung dịch chuyển thành trắng như vôi sữa.

Ống 3: Đựng bột ZnO lẫn với nước có màu trắng đục như vôi sữa khi tác dụng với H_2SO_4 sẽ tạo ra muối $ZnSO_4$ không màu, tan tốt trong nước.



$$ZnO + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2O$$

Ống 4: Đựng dung dịch phức chất đồng $[Cu(NH_3)_4]^{++}$ có màu xanh lam thẫm khi tác dụng với H_2SO_4 nó chuyển thành muối $CuSO_4$ có màu xanh lơ nhạt.

43 - Thuốc pha màu vạn năng

Để lên giá gỗ bốn ống nghiệm, mỗi ống đựng khoảng *5ml* dung dịch các chất sau: $CuSO_4$ loãng, phenolphtalein loãng, rượu

râm bụt (rượu đã ngâm hoa râm bụt) có pha axit rất loãng và thuốc thử Nessler.

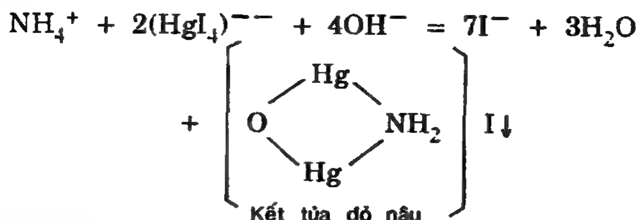
Lấy một cốc nhỏ đựng dung dịch NH_3, rồi đưa cho mọi người quan sát màu sắc dung dịch. Rót dung dịch NH_3 lần lượt theo thứ tự vào các dung dịch trên.

Ống 1: Màu xanh lơ nhạt của dung dịch $CuSO_4$ sẽ biến thành màu xanh lam đậm rất đẹp, vì đã tạo ra phức chất đồng $[Cu(NH_3)_4]^{++}$.

Ống 3: Dung dịch rượu râm bụt có axit loãng màu hồng nhạt sẽ biến thành màu xanh lá cây. Dung dịch rượu râm bụt có thể dùng thay cho dung dịch quỳ tím.

Ống 4: Dung dịch Nessler không màu sẽ trở thành màu đỏ nâu thẫm. Phản ứng của thuốc thử Nessler viết dưới dạng công thức sau:

$$NH_4^+ + 2(HgI_4)^{--} + 4OH^- = 7I^- + 3H_2O$$



Cuối cùng, nếu cho dung dịch HCl vào bốn dung dịch trên thì các màu lại trở lại như ban đầu.

44 - Nóng, lạnh làm thay đổi màu của dung dịch

Có thể điều chế được các dung dịch mà màu sắc thay đổi khi đun nóng hoặc để nguội.

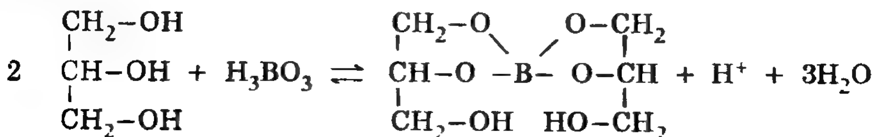
Rót nước cất vào khoảng nửa ống nghiệm rồi hòa tan vào đó vài tinh thể natri tetraborat $Na_2B_4O_7.20H_2O$ cho thêm vài giọt phenolphtalein. Do sự thủy phân của muối nên dung dịch có môi

trường kiềm và phenolphtalein chuyển sang màu hồng.

Sau đó rót vào ống nghiệm khác 2*ml* nước cất, nhỏ thêm vào đó 1 giọt glixerin rồi đổ dần dần vào dung dịch muối borat trên cho đến khi dung dịch vừa mất màu hồng.

Bây giờ đun nóng dung dịch borat (đun cách thủy) màu hồng xuất hiện. Để nguội màu hồng lại biến mất. Có thể làm đi làm lại nhiều lần thí nghiệm này.

Giải thích: Muối borat thủy phân tạo thành axit boric. Sự tương tác của axit boric với glixerin ở nhiệt độ thường theo phản ứng sau:



$$2\begin{array}{l}CH_2-OH\\ |\\ CH-OH\\ |\\ CH_2-OH\end{array} + H_3BO_3 \rightleftarrows \begin{array}{l}CH_2-O \quad\quad O-CH_2\\ | \quad\quad\quad \diagdown \quad \diagup \quad |\\ CH-O-B-O-CH\\ | \quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad |\\ CH_2-OH \quad HO-CH_2\end{array} + H^+ + 3H_2O$$

Phản ứng tạo ra este có môi trường axit nên dung dịch không có màu. Khi đun nóng nó bị phân giải nên dung dịch lại có màu hồng.

45- Những chất thay đổi màu theo nhiệt độ

1) Bạn đưa cho khán giả xem một chất có màu vàng chanh ở 38°*C*, đỏ nhạt ở 52°*C*, đỏ tươi ở 60°*C* và nâu ở 70°*C*.

Cách điều chế: Nhỏ từng giọt dung dịch KI đậm đặc vào dung dịch muối thủy ngân. Lúc đầu tạo ra kết tủa đỏ HgI_2:



$$2KI + Hg^{++} = 2K^+ + HgI_2$$

Cho thêm KI đến khi hòa tan hết kết tủa:



$$2KI + HgI_2 = K_2HgI_4$$

Dung dịch K_2HgI_4 này được gọi là thuốc thử Nessler rất nhạy với ion amoni trong môi trường kiềm (sinh ra kết tủa nâu).

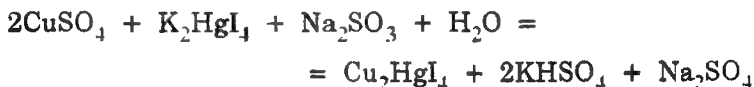
Cho dần từng giọt thuốc thử Nessler vào dung dịch $AgNO_3$ sẽ có kết tủa:



$$2AgNO_3 + K_2HgI_4 = 2KNO_3 + Ag_2HgI_4$$

Lọc, nghiền khi còn ướt, rồi sấy khô kết tủa ta sẽ được chất bột trên.

2) Trộn 10 *ml* thuốc thử Nessler với 50 *ml* dung dịch $CuSO_4$ 10%. Thêm vào hỗn hợp 50 *ml* dung dịch Na_2SO_3 5% sẽ sinh ra kết tủa:



$$2CuSO_4 + K_2HgI_4 + Na_2SO_3 + H_2O =$$
$$= Cu_2HgI_4 + 2KHSO_4 + Na_2SO_4$$

Lọc, nghiền và sấy khô. Bột này đỏ nhạt ở 55^oC, đỏ máu ở 57^oC, đỏ gạch ở 63^oC, nâu nhạt ở 68^oC, màu sôcôla ở 71^oC, màu nâu đen ở 88^oC và đen ở 100^oC. Trên 300^oC màu của bột sẽ đen mãi và không thay đổi được khi hạ nhiệt độ.

46- Bắt dung dịch hiện màu đúng thời gian quy định

Đặt trước khán giả ba cốc thủy tinh đựng các dung dịch trong suốt không màu. Bạn tuyên bố có phép lạ bắt gặp các dung dịch không màu ở các cốc số *1*, số *2*, số *3* biến thành màu xanh sau 10 *phút*, 20 *phút*, 30 *phút*.

Cách làm: Chuẩn bị các dung dịch sau đây:

Dung dịch thứ nhất: Hòa 0,3*g*KIO_3 vào 100*ml* nước cất.

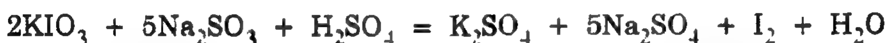
Dung dịch thứ hai: Hòa 0,39*g* Na_2SO_3 khan, 0,3*ml* axit H_2SO_4 đặc và 4*ml* dung dịch hồ tinh bột nồng độ 1% vào 100*ml* nước cất.

Lấy ba cốc thủy tinh, đánh số *1, 2, 3* và rót vào mỗi cốc 10*ml* dung dịch thứ nhất. Cho thêm lần lượt vào cốc số *1, 2, 3* này

những lượng nước cất tương ứng là 30*ml*, 40*ml*, 50*ml*.

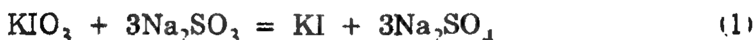
Rót đồng thời vào cả ba cốc trên, mỗi cốc 10*ml* dung dịch thứ hai. Khuấy đều bằng đũa thủy tinh. Màu xanh sẽ xuất hiện ở cốc *1*- sau 10*phút*, cốc *2*- sau 20 *phút* và cốc *3*- sau 30 *phút*.

Giải thích: Các muối KIO_3 và Na_2SO_3 trong môi trường axit sẽ tác dụng với nhau theo phương trình phản ứng:



$$2KIO_3 + 5Na_2SO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 5Na_2SO_4 + I_2 + H_2O$$

Iot được giải phóng sẽ làm cho hồ tinh bột chuyển sang màu xanh. Thực chất phản ứng xảy ra theo hai giai đoạn sau:



$$KIO_3 + 3Na_2SO_3 = KI + 3Na_2SO_4 \quad (1)$$



$$KIO_3 + 5KI + 3H_2SO_4 = 3I_2 + 3K_2SO_4 + 3H_2O \quad (2)$$

Phản ứng (1) xảy ra chậm chạp, còn phản ứng (2) xảy ra chớp nhoáng, vì thế màu xanh xuất hiện đột ngột. Trong thí nghiệm này ta đã áp dụng ảnh hưởng của nồng độ các chất tác dụng lên tốc độ của phản ứng.

47- Bắt kết tủa xuất hiện đúng thời gian quy định

Muốn biểu diễn thí nghiệm bắt kết tủa xuất hiện đúng thời gian quy định ta sử dụng phản ứng:



$$Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = S\downarrow + SO_2 + Na_2SO_4 + H_2O$$

S kết tủa làm cho dung dịch có màu đục trắng.

Pha dung dịch $Na_2S_2O_3$ và H_2SO_4 đều có nồng độ 0,5*M*. Dùng ba ống nghiệm, trộn các chất như sau:

Ống 1: 10*ml* dung dịch $Na_2S_2O_3$ + 20*ml*H_2O + 30*ml* dung dịch H_2SO_4

Ống 2: 20 *ml* dung dịch $Na_2S_2O_3$ + 10*ml*H_2O + 30*ml* dung

dịch H_2SO_4

Ống 3: 30*ml* dung dịch $Na_2S_2O_3$ + 30*ml* dung dịch H_2SO_4

Ống 3 dung dịch $Na_2S_2O_3$ có nồng độ lớn nhất, nên kết tủa xuất hiện sớm nhất, rồi đến ống *2* và muộn nhất là ống *3*.

Trước khi biểu diễn cần làm thử trước và dùng đồng hồ để xác định thời gian xuất hiện kết tủa ở mỗi ống. Như vậy lúc biểu diễn thật ta có thể tuyên bố chính xác thời gian xuất hiện kết tủa ở mỗi ống làm cho khán giả ngạc nhiên và thán phục.

48- "Nhiệt kế hóa học"

Ở những nơi không thể lắp được nhiệt kế thông thường hoặc cần theo dõi nhiệt độ từ xa, nhanh chóng bằng màu sắc có thể tự làm nhiệt kế *hóa học* như sau:

1) Hòa tan 2,5*g* KI vào 20*ml* nước cất. Sau khi tan hoàn toàn thêm vào dung dịch 8*g*HgI_2. Gọi là *dung dịch 1*.

Trong một ống nghiệm khác hòa tan 3*g* $CuSO_4$ trong 20*ml* nước cất, gọi là *dung dịch 2*.

Thêm dần *dung dịch 2* vào *dung dịch 1* từng phần nhỏ, khuấy đều. Một kết tủa màu đỏ lắng xuống. Đó là một hợp chất tương đối phức tạp chứa đồng, iot và thủy ngân.

Để yên 30 *phút*, gạt bỏ chất lỏng trong suốt phía trên, rửa thật sạch (khoảng 10 lần) bằng nước cất. Để khô và nghiền thành bột.

Trộn bột đỏ vừa thu được với dầu sơn không màu. Như vậy ta đã có một loại nhiệt kế hóa học có thể thay đổi màu theo nhiệt độ. Dùng chổi sơn quét lên bề mặt vật cần đo nhiệt độ. Nếu nhiệt độ tăng từ 60°C trở lên, sơn có màu nâu và dưới 60°C, lại trở thành đỏ.

Nhiệt kế hóa học báo hiệu nhiệt độ vượt quá 45°*C*. Cách làm như sau:

Dung dịch 1: Hòa 5*g* KI trong 200 *ml* nước cất. Đun nóng, thêm 8*g* HgI_2, khuấy cho đến khi tan hoàn toàn.

Dung dịch 2: Hòa 2,5*g* $AgNO_3$ trong 10*ml* nước cất.

Đổ dung dịch *2* vào dung dịch *1*. Để yên 20 *phút*, gạn phần dung dịch trong, rửa và sấy khô bột kết tủa. Lấy bột này trộn với dầu sơn và thu được "nhiệt kế hóa học" màu chuyển từ vàng chanh sang màu nâu khi nhiệt độ lên quá 45°*C* và trở lại màu ban đầu khi nhiệt độ dưới 45°*C*.

Có thể dựa vào tốc độ phản ứng và sự thay đổi màu của các dung dịch để làm "chiếc đồng hồ hóa học" xác định các khoảng thời gian nhất định, tính bằng giây, như sau:

Hóa chất: 4*g* axit xitric; 2 viên đá lửa (cung cấp ion Cs làm xúc tác cho phản ứng); 12*ml* dung dịch axit H_2SO_4 (1:2); 1,7 *g* kali bromat.

Cách làm: Chuẩn bị riêng biệt hai dung dịch.

Dung dịch 1: hòa tan 2 viên đá lửa trong axit H_2SO_4.

Dung dịch 2: hòa axit xitric trong 10*ml* nước nóng và khi đã tan hết, thêm kali bromat. Đun hai dung dịch cho tới khi tan hoàn toàn. Đổ nhanh hai dung dịch đó vào nhau và khuấy đều bằng đũa thủy tinh.

Đầu tiên, dung dịch có màu vàng, sau đó chuyển sang màu nâu sẫm, rồi lại màu vàng. Hai màu đó sẽ thay đổi luân phiên nhau và khoảng thời gian chuyển màu luôn luôn bằng 20 *giây* (45°*C*, sự thay đổi màu diễn ra liên tục trong 2*phút*). Sau đó dung dịch trở nên đục, những bọt khí CO_2 bắt đầu tách ra và khoảng thời gian chuyển màu luân phiên như trên sẽ chậm hơn: cứ 30 *giây* mới đổi màu một lần. Sau ít phút nữa khoảng thời gian đổi màu tăng lên tới 35 *giây*.

49- Tinh thể màu nhiệm

Bạn hãy đưa cho khán giả xem một bình hình cầu đựng một chất lỏng trong suốt, trông không khác gì nước, và một tinh thể trắng nhỏ bằng hạt gạo. Sau đó bạn thả tinh thể đó vào bình. Khán giả sẽ thấy tinh thể đó lớn nhanh như thổi thành một khối trắng đặc sệt, còn chất lỏng trong bình thì bị khối trắng đó hút gần hết. Bạn có thể dốc ngược bình để chứng tỏ điều đó.

Giải thích: Chất lỏng trong suốt là dung dịch quá bão hòa của muối $Na_2SO_4 . 10H_2O$. Tinh thể trắng là tinh thể của muối đó.

Dung dịch quá bão hòa của một chất khi không tiếp xúc với tinh thể của chất đó thường không giải phóng lượng chất tan. Đó là vì những tinh thể đủ lớn không thể xuất hiện ngay, bỏ qua giai đoạn những tinh thể cực nhỏ, và bản thân những tinh thể cực nhỏ này cũng không thể xuất hiện, vì đối với chúng dung dịch chưa bão hòa. Nhưng chỉ cần ném một tinh thể đủ lớn của chất tan vào dung dịch bão hòa thì quá trình kết tinh bắt đầu ngay lập tức xung quanh trung tâm kết tinh đó.

Trong thí nghiệm trên khi thả tinh thể muối vào bình nó sẽ trở thành trung tâm kết tinh, nên lớn lên rất nhanh. Nước dùng để tạo thành tinh thể ngậm nước $Na_2SO_4 . 10H_2O$ (khối trắng đặc sệt) nên nó bị hút hết.

50- Làm "nước" đóng băng chớp nhoáng

Chúng ta đều biết, muốn có nước đá phải có máy lạnh hay tủ lạnh và tủ lạnh tốt đến mấy cũng không thể làm cho nước đóng băng ngay tức khắc được. Thế mà bạn có thể "phù phép" cho nước đóng băng ngay tức khắc, không cần đến tủ lạnh.

Bạn đặt trước mọi người một chậu "nước" rồi dùng hai bàn

tay "bắt quyết" trên mặt chậu, miệng lẩm nhẩm đọc "thần chú". Chậu "nước" lập tức đóng băng rắn chắc đến nỗi có thể lật úp chậu, trước con mắt ngạc nhiên của mọi người.

Cách làm và giải thích: Trước khi biểu diễn, bạn đun sôi nóng nước lên khoảng 60^0C rồi hòa tan vào đó muối Na_2SO_4 đến bão hòa. Đậy chậu bằng miếng thủy tinh rồi để nguội đến nhiệt độ thường, bạn sẽ có được dung dịch Na_2SO_4 quá bão hòa. Dung dịch này không kết tinh trở lại vì không có trung tâm kết tinh.

Bằng cách "bắt quyết" trên mặt chậu, bạn bí mật rắc vào đó vài tinh thể Na_2SO_4 để làm trung tâm kết tinh. Dung dịch sẽ kết tinh tức thời trông như nước trong chậu đóng băng vậy, vì các phần tử muối đã lấy nước từ dung dịch để tạo thành các phân tử muối ngậm nước $Na_2SO_4 . 10H_2O$

Cũng có thể thay muối $Na_2SO_4 . 10H_2O$ bằng muối

$CH_3COONa. 3H_2O$ hoặc $Na_2S_2O_3.5H_2O$

51- Thiên thạch trong ống nghiệm

Rót dung dịch sắt (II) sunfat vào dung dịch axit oxalic sẽ thu được kết tủa sắt oxalat. Đem lọc và sấy khô kết tủa rồi nung trong ống nghiệm đậy kín, không cho không khí lọt vào sẽ xuất hiện những hạt sắt nóng đỏ bay trong ống nghiệm trông như cảnh "sao băng".

Giải thích: Các phản ứng xảy như sau:



$$FeSO_4 + (COOH)_2 = Fe(COO)_2 + H_2SO_4$$



$$Fe(COO)_2 = Fe + 2CO_2\uparrow$$

Phản ứng thứ hai giải phóng CO_2 thổi những hạt sắt nóng đỏ bay lên như sao băng.

52- Dùng đường làm thuốc súng

Nghiền đường thành bột trộn với muối $KClO_3$ theo tỉ lệ bằng nhau về khối lượng.

Đổ hỗn hợp thu được lên một miếng sắt tây rồi vun lại thành một đống nhỏ hình nón, ở đỉnh đánh lõm xuống. Dùng ống nhỏ giọt lấy H_2SO_4 đậm đặc và nhỏ vài giọt vào đỉnh lõm của hình nón. Hỗn hợp lập tức bùng lên và gần như cháy một cách chớp nhoáng tạo thành những luồng khói dày đặc, tỏa rộng lên phía trên, hệt như đốt thuốc súng vậy.

Giải thích: $KClO_3$ tác dụng với H_2SO_4 tạo ra axit $HClO_3$:



$$2KClO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2HClO_3$$

Axit $HClO_3$ bị phân tích thành nước, oxi và clođioxit ClO_2, chất này lại bị phân tích rất mạnh giải phóng O_2 và làm cho đường bốc cháy. Vì phản ứng khởi đầu phát triển rất nhanh, nên cũng như thuốc súng, đường bị cháy hầu như tức thời.

53- Nhuộm một lần thành cờ đỏ sao vàng

Dùng một miếng vải trắng nhỏ, hình chữ nhật vẽ ngôi sao bằng bút chì mờ rồi khéo léo tẩm chỗ vải trong ngôi sao bằng dung dịch crom sunfat $Cr_2(SO_4)_3$ trong môi trường kiềm. Phần còn lại tẩm bằng dung dịch nhôm sunfat $Al_2(SO_4)_3$ bão hòa. Phơi khô, miếng vải sẽ hoàn toàn trắng.

Trước lúc biểu diễn thí nghiệm, cần treo miếng vải trên nồi nước sôi để làm ẩm. Dùng bơm nước hoa để phun dung dịch alizarin lên miếng vải. Ngôi sao sẽ có màu vàng còn nền cờ sẽ có màu đỏ tươi.

54- Đèn không ngọn

Lấy một sợi dây đồng (có thể dùng dây điện loại nhỏ, cạo sạch lớp sơn cách điện) uốn thành một lò xo hình ruột gà, dài khoảng *3cm* rồi cắm lên đèn cồn, sao cho bấc của đèn nằm gọn trong lòng lò xo.

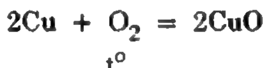
Châm lửa cho đèn cháy. Khi dây đồng đã nóng đỏ bạn tắt ngọn lửa và nhanh chóng úp lên đèn một chuông thủy tinh (có thể dùng chai thủng đáy hoặc bóng đèn chai). Bạn điều chỉnh luồng không khí đi vào trong chuông để cung cấp vừa đủ lượng oxi cho phản ứng bằng cách hé mở nhiều hay ít miệng chuông thủy tinh.

Nếu không khí vào nhiều quá hoặc ít quá, đèn đều có thể bị tắt. Khi không khí vào vừa đủ, dây đồng sẽ đỏ rực liên tục đến khi trong đèn hết cồn mới thôi.

Nếu đặt ở cửa sổ đầu giường, bạn sẽ có một chiếc đèn ngủ thú vị.

Giải thích: Trong thí nghiệm trên xảy ra phản ứng oxi hóa rượu etylic thành anđehit etylic bởi oxi của không khí với đồng làm xúc tác.

Phương trình phản ứng xảy ra như sau:



$$2Cu + O_2 \overset{t^o}{=} 2CuO$$



$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + CuO = CH_3\text{-}CHO + H_2O + Cu$$

Phản ứng oxi hóa rượu là phản ứng tỏa nhiệt.

Nhiệt lượng đó làm cho dây đồng luôn đỏ rực.

55- Cháy ở dưới nước

Chắc các bạn không thể tin rằng, một chất lại có thể cháy được ở dưới nước. Thế mà có đấy!

Cho bột magie vào thìa sắt, đốt cho cháy rồi nhúng nhanh vào một cái bình to đựng nước cho ngập sâu từ 10-20*cm* dưới mặt nước. Magie sẽ cháy sáng chói ở dưới nước và giải phóng ra khí H_2 tạo thành những bọt khí lớn thoát lên rất mạnh. Nếu thí nghiệm này được làm trong buồng tối, chúng ta còn quan sát thấy những lưỡi lửa trên mặt nước, trông rất đẹp mắt.

Giải thích: Trong không khí, bột magie cháy êm ả với ngọn lửa màu vàng nhạt. Khi nhúng vào nước bột magie đang cháy sẽ không bị tắt: ngược lại nó càng cháy mãnh liệt hơn, vì giữa bột magie đã được đun nóng và nước xảy ra phản ứng.



$$Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2\uparrow$$

H_2 giải phóng ra sẽ bốc cháy trong không khí và làm cho magie cháy trong nước mạnh hơn. Những lưỡi lửa mà ta quan sát thấy trong phòng tối chính là lưỡi lửa hiđro.

56- Đốt cháy đường

Bình thường, đường đốt không cháy mà chỉ bị nóng chảy. Ấy thế mà ta có "phép lạ" làm cho đường cũng cháy được. "Phép lạ" này thật đơn giản. Bạn chỉ việc rắc tàn thuốc lá vào miếng đường rồi bật diêm đốt, miếng đường sẽ bắt lửa và cháy với ngọn lửa màu xanh.

Tác dụng của tàn thuốc lá đối với sự cháy của đường có thể giải thích như sau: trong tro tàn thuốc lá có chứa nhiều hợp chất hóa học, trong đó có hợp chất của liti có tác dụng như chất xúc tác khơi mào sự cháy của đường.

57- Sự cháy trong lòng chất lỏng

Lấy vào ống nghiệm sạch 3*ml* cồn, rồi rót nhẹ theo thành ống nghiệm 3 *ml* axit H_2SO_4 đậm đặc. Hỗn hợp chia thành hai lớp: lớp dưới là axit H_2SO_4, lớp trên là dung dịch cồn. Rắc từ từ, ít một, những thuốc tím $KMnO_4$ vào hỗn hợp. Khoảng nửa phút sau các tia lửa lóe sáng trong lòng chất lỏng như sao sa và có những tiếng nổ lách tách khá lâu.

Khi phản ứng ngừng, ta lại rắc thêm các hạt thuốc tím vào tiếp và phản ứng lại tiếp tục.

Giải thích: Khi các hạt thuốc tím rơi vào dung dịch cồn, tới lớp có axit H_2SO_4 sẽ có phản ứng oxi được giải phóng. Phản ứng tỏa nhiệt mạnh và nhờ có oxi làm cồn cháy. Sự cháy xảy ra ở quanh từng hạt thuốc tím nên trông như sao sa.

Chú ý: Không nên rắc các hạt thuốc tím vào dung dịch cồn quá nhiều ngay một lúc, vì phản ứng quá mạnh, sôi lên và làm đục hỗn hợp nên các tia sáng lóe ra không trông rõ, hơn nữa phản ứng lại mau kết thúc, người xem không qua sát được nhiều.

Có thể biểu diễn thí nghiệm này trong ống đong loại 100 *ml* hay cốc thủy tinh loại nhỏ 50*ml*.

58- Làm cho nước "sôi" bằng một sợi dây kim loại

Rót "nước" vào một phần ba ống nghiệm, rồi nhúng vào đó một sợi dây kim loại màu trắng. Lập tức "nước" sẽ sôi sùng sục rồi hơi nước bay mù mịt, mờ cả thành ống nghiệm. Nhấc sợi dây kim loại ra, nước trong ống ngừng sôi, nhúng sợi dây vào nó lại sôi sùng sục.

Cách làm và giải thích: Dùng dung dịch axit HCl làm nước

và cần đun nóng trước khi biểu diễn. Sợi dây kim loại màu trắng là dây nhôm. Khi nhúng nhôm vào dung dịch HCl nóng, phản ứng xảy ra mãnh liệt. Bọt khí H_2 thoát ra rất mạnh trông như nước đang sôi sùng sục. Mặt khác, phản ứng cũng làm cho nhiệt độ của dung dịch tăng lên dần và nước bay hơi mù mịt càng làm cho hiện tượng xảy ra giống hệt như nước đang sôi.

59- Chất "chế ngự" phản ứng

Bạn tuyên bố vừa điều chế ra được chất "chế ngự" phản ứng. Với chất này, ta có thể làm cho một phản ứng đang xảy ra mãnh liệt phải ngừng ngay lại.

Bỏ vài mẩu kim loại vào một cốc thủy tinh nhỏ, rồi rót vào khoảng 1/4 cốc dung dịch axit HCl loãng (1:3). Phản ứng sẽ xảy ra mạnh với những bọt khí H_2 sùng sục bốc lên. Bạn rót thêm vào cốc chất "chế ngự" phản ứng, phản ứng lập tức dừng ngay lại.

Cách làm: Chất chế ngự là dung dịch NaOH đậm đặc, khi đổ thêm vào sẽ trung hòa axit nên phản ứng ngừng lại ngay.

60- Dòng chữ từ đâu xuất hiện?

Có thể làm dòng chữ từ đâu xuất hiện bằng cách sau đây:

1) Lấy dung dịch muối sắt (II) có màu vàng viết lên một tờ giấy vàng dòng chữ gì đó. Khi nét chữ khô đi sẽ không nhìn thấy gì nữa.

Dùng nước chè đặc bôi lên mặt giấy, dòng chữ màu xanh đậm tự nhiên xuất hiện rất rõ nét.

Giải thích: Muối sắt (II) trên mặt chữ tác dụng với tananh trong nước chè thành một chất có màu xanh đậm.

2) Dùng hỗn hợp các dung dịch KI và hồ tinh bột không màu làm mực và dùng bút tre viết lên một tờ giấy một dòng chữ. Để khô dòng chữ đó không có màu nên tờ giấy vẫn trắng tinh.

Bây giờ bạn thổi khí clo vào mặt tờ giấy: trên tờ giấy sẽ xuất hiện một dòng chữ màu xanh.

Khí clo điều chế bằng cách cho $KMnO_4$ tác dụng với axit HCl đặc và thu vào bình có bơm cao su giống như bình bơm nước hoa. Như vậy bạn có thể thổi clo lên mặt tờ giấy dễ dàng.

Giải thích: Clo hoạt động hóa học mạnh hơn iot nên đẩy iot ra khỏi KI.



$$Cl_2 + 2KI = 2KCl + I_2$$

Iot được giải phóng gặp tinh bột sẽ làm cho tinh bột có màu xanh.

3) Viết bằng dung dịch KCNS để khô rồi phun dung dịch muối chứa ion Fe^{3+} lên, bạn sẽ có dòng chữ màu đỏ (cũng dùng bình bơm nước hoa để phun).

4) Viết đậm nét bằng dung dịch kiềm để khô rồi phun dung dịch phenolphtalein lên, bạn sẽ có dòng chữ màu hồng...

... *Và dòng chữ biến đi đâu?*

Nhỏ vài giọt dung dịch cồn iot vào dung dịch tinh bột đậm đặc. Khi đó ta sẽ được một chất có màu xanh đậm. Lấy chất đó làm mực, viết dòng chữ gì đó lên vải hoặc giấy. Để một lúc cho khô. Sau khi đưa cho mọi người xem bạn hãy bí mật búng nhẹ vào tờ giấy hay vải. Tinh bột được iot nhuộm màu sẽ bong ra và dòng chữ sẽ biến đi như có phép lạ vậy.

61- Những chất kết tủa kì lạ

1) Rót thêm dung dịch NaOH vào ống nghiệm đựng dung dịch muối $CoCl_2$, bạn sẽ được kết tủa màu xanh da trời. Đun nóng kết

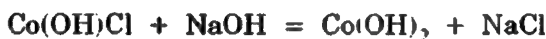
tủa, nó chuyển sang màu hồng. Để nguội nó lại biến thành màu nâu.

Giải thích: Kết tủa xanh da trời là muối Co(OH)Cl tạo ra theo phản ứng sau:



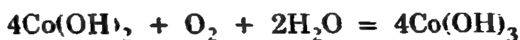
$$CoCl_2 + NaOH = Co(OH)Cl + NaCl$$

Khi đun nóng, kết tủa đổi sang màu hồng do chuyển thành $Co(OH)_2$.



$$Co(OH)Cl + NaOH = Co(OH)_2 + NaCl$$

Sau vài phút kết tủa lại biến thành màu nâu do $Co(OH)_2$ bị oxi hóa bởi oxi của không khí tạo thành $Co(OH)_3$:



$$4Co(OH)_2 + O_2 + 2H_2O = 4Co(OH)_3$$

2) Rót thêm dung dịch NaOH vào ống nghiệm đựng dung dịch $CuSO_4$, bạn sẽ thu được kết tủa xanh lá cây. Đun nóng kết tủa chuyển sang màu đen.

Bạn rót thêm dung dịch NaOH vào ống nghiệm thứ hai cũng đựng dung dịch $CuSO_4$ bạn lại được kết tủa xanh lá cây. Nhưng lạ thay, khi đun nóng kết tủa vẫn giữ màu xanh lá cây chứ không chuyển sang màu đen.

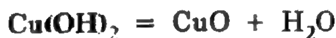
Cách làm và giải thích:

Ở *ống nghiệm thứ nhất*, bạn cần rót thêm một lượng dư dung dịch NaOH và có các phản ứng xảy ra sau đây:



$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$$

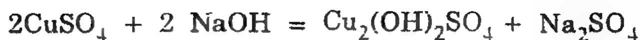
Xanh lá cây



$$Cu(OH)_2 \overset{t^o}{=} CuO + H_2O$$

Đen

Ở ống nghiệm thứ hai, bạn chỉ rót thêm một lượng nhỏ dung dịch NaOH và có phản ứng sau đây:



$$2CuSO_4 + 2\ NaOH = Cu_2(OH)_2SO_4 + Na_2SO_4$$

Xanh lá cây

Với lượng nhỏ dung dịch NaOH phản ứng không tạo ra $Cu(OH)_2$ mà tạo muối bazơ $Cu_2(OH)_2SO_4$ không bị phân tích khi đun nóng.

62- Ngọn lửa xanh lục

Cho vào chén sứ khoảng 1*g* axit boric, 10*ml* cồn và 1*ml* H_2SO_4 đặc. Dùng đũa thủy tinh khuấy đều hỗn hợp rồi đốt, ta sẽ có ngọn lửa màu xanh rất đẹp.

Giải thích: Axit boric tác dụng với rượu etylic tạo thành este và H_2O theo phản ứng sau:



$$H_3BO_3 + 3C_2H_5OH = (C_2H_5)_3BO_3 + 3H_2O$$

Hơi của etyl borat cháy cho ngọn lửa màu xanh lá cây rất đẹp. H_2SO_4 đặc dùng để hút nước sinh ra trong phản ứng trên.

Người ta thường dùng phương pháp này để phát hiện nguyên tố Bo lẫn trong các chất khác.

63- Thuốc "lọc máu"

Trong quá trình hô hấp, máu đen đi vào phổi thải ra khí CO_2 và nhận khí oxi để biến thành máu đỏ đi nuôi cơ thể. Chỉ có phổi mới đảm nhận được chức năng quan trọng này. Ấy thế mà bạn tuyên bố có thể biến máu đen thành máu đỏ bằng thứ thuốc "lọc máu" vừa mới bào chế được và biểu diễn cho mọi người xem.

Cách làm: Đổ mực đỏ vào hai cốc thủy tinh (khoảng 1/3 cốc). Cho thêm khoảng 1*ml* cồn iot và vài giọt nước cơm hay nước cháo vào một trong hai cốc trên để làm "máu đen". Cho thuốc "lọc máu" chính là muối $Na_2S_2O_3$ vào cốc "máu đen" rồi lắc lên. Màu đỏ thẫm ở cốc này sẽ chuyển sang màu đỏ tươi như cốc kia.

Giải thích: Iot làm cho tinh bột biến thành màu xanh (tinh bột là thuốc thử của iot) và màu đỏ của mực đỏ lẫn với màu xanh của hồ tinh bột thành ra màu đỏ thẫm (máu đen).

Khi cho muối $Na_2S_2O_3$ vào sẽ xảy ra phản ứng:



$$2Na_2S_2O_3 + I_2 = Na_2S_4O_6 + 2NaI$$

Iot ở trạng thái tự do bị khử thành ion I^- nên hồ tinh bột lại trở về không màu và mực đỏ lại đỏ tươi.

64- Viết không cần mực

Lấy một miếng giấy thiếc hay nhôm (thường dùng để bọc thuốc lá, kẹo...) một chiếc pin; dây điện; giấy trắng; 50*ml* dung dịch muối ăn bão hòa và 10*ml* dung dịch kali feroxianua $K_4[Fe(CN)_6]$10%.

Trải phẳng miếng giấy thiếc lên bàn, găm bốn cốc bằng bốn đinh mũ và nối cực âm của pin với một trong bốn đinh này, rồi nối cực dương với một ngòi bút sắt mới. Như vậy đinh mũ là catot, ngòi bút là anot. Pha trong chén dung dịch muối ăn bão hòa và dung dịch kali feroxianua, sau đó phết lên mặt tờ giấy để viết. Áp tờ giấy lên trên giấy thiếc (miếng giấy phải nhỏ hơn một chút). Bây giờ lấy bút viết hoặc vẽ lên giấy, nét vẽ màu xanh xuất hiện và tồn tại sau khi khô.

Giải thích: Khi điện phân, sắt ở ngòi bút (anot) hòa tan vào dung dịch và bị oxi hóa thành Fe^{3+} tác dụng với ion feroxianua thành sắt (III) feroxianua có màu xanh.



$$Fe^0 - 3e = Fe^{3+}$$



$$4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow + 6CN^-$$

Muốn viết nét đỏ lên giấy thì thay muối kali feroxianua bằng kali sunfoxianua. Khi ấy sắt (III) sunfoxianua màu đỏ sẽ được tạo thành bởi phản ứng:



$$Fe^{3+} + 3(SCN)^- = Fe(SCN)_3\downarrow$$

Cũng có thể thay giấy bằng vải trắng để được nét xanh hay đỏ trên vải.

65- Dung dịch muôn màu

Rót vào ống nghiệm 3*ml* dung dịch $KMnO_4$ bão hòa và 1*ml* dung dịch KOH 10%. Thêm 10-15 giọt dung dịch Na_2SO_3 loãng. Lắc ống nghiệm cho tới khi xuất hiện màu lục sẫm. Khi khuấy mạnh, dung dịch màu lục sẫm nhanh chóng trở thành xanh, tím và cuối cùng đỏ thẫm.

Giải thích: Màu lục sẫm xuất hiện là do phản ứng tạo thành kali manganat như sau:



$$2KMnO_4 + 2KOH + Na_2SO_3 = 2K_2MnO_4 + H_2O + Na_2SO_4$$

Sự biến đổi của màu lục sẫm thành xanh tím và đỏ sẫm là do kali manganat bị phân hủy do tác dụng của oxi trong không khí.

Khi tiến hành thí nghiệm, cần lưu ý rằng nếu có dư Na_2SO_3 hoặc thiếu KOH thì sẽ không tạo ra K_2MnO_4.

66- Dung dịch liên tục đổi màu

Dùng năm cốc lớn:

Cốc thứ nhất: pha dung dịch $FeCl_3$ 0,5*N*

Cốc thứ hai: chứa 1*ml* dung dịch $K_4[Fe(CN)_6]$ 0,5*N* và 1*ml* dung dịch HCl 1*N*.

Cốc thứ ba: chứa 3*ml* dung dịch NaOH 1*N*.

Cốc thứ tư: chứa 3 - 5*ml* dung dịch phenolphtalein trong rượu.

Cốc thứ năm: 3*ml* dung dịch HCl

Ta có thể làm màu sắc trong các cốc đó thay đổi liên tục như sau:

Rót *cốc thứ nhất* vào *cốc thứ hai* xuất hiện màu xanh lam do có phản ứng:



$$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = 12KCl + Fe_4[Fe(CN)_6]_3$$

Xanh Berlin

Rót *cốc thứ hai* vào *cốc thứ ba* thì màu xanh biến thành màu nâu nhạt. Đó là màu của dung dịch keo $Fe(OH)_3$.



$$Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12NaOH = 4Fe(OH)_3 + 3Na_4[Fe(CN)_6]$$

Rót *cốc thứ ba* vào *cốc thứ tư* thì màu nâu nhạt biến thành màu đỏ thẫm, do tác dụng của ion OH^- lên phenolphtalein.

Rót *cốc thứ ba* vào *cốc thứ năm* thì kiềm bị axit HCl trung hòa nên phenolphtalein mất màu nhưng kết tủa $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ xuất hiện trở lại làm cho dung dịch lại có màu xanh lam.

67 - Cờ nhiều màu

Lấy tờ giấy trắng hình chữ nhật, dùng bút chì kẻ theo chiều dài tờ giấy thành ba phần bằng nhau:

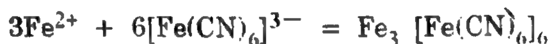
Chuẩn bị các dung dịch sau: Hòa tan một thìa muối kali ferixianua vào một ống nghiệm nước *thứ nhất*, một thìa kali hoặc amoni sunfoxianua vào một ống nghiệm nước *thứ hai* và một thìa muối Mohr vào một nửa ống nghiệm nước *thứ ba* (mỗi thìa tương đương 5 - 10*mg*).

Dùng bút lông tô dung dịch *thứ nhất* (kali ferixianua) vào *ô thứ nhất* của tờ giấy. Rửa sạch bút rồi tô dung dịch *thứ hai* (kali hoặc amoni sunfoxianua) vào *ô thứ ba* (ô giữa để trắng). Để khô, rồi dán tờ giấy đó lên tường, lúc này nó chưa có màu gì.

Lấy bút lông nhúng vào dung dịch trong suốt *thứ ba* (muối Mohr) tô lên tờ giấy trên. Lập tức tờ giấy này biến thành lá cờ có

màu sắc sặc sỡ.

Giải thích: Muối Mohr có thành phần là $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 . 6H_2O$ tức là chứa ion Fe^{2+}. Khi đun nóng muối Mohr tác dụng với dung dịch kali ferixianua xảy ra phản ứng:



$$3Fe^{2+} + 6[Fe(CN)_6]^{3-} = Fe_3[Fe(CN)_6]_6$$

Màu xanh Turnbull

Tác dụng của muối Mohr với dung dịch kali hoặc amoni sunfoxianua lúc đầu tạo ra muối $Fe(CNS)_2$ màu lục trong không khí. Muối này bị oxi hóa thành $Fe(CNS)_3$ màu đỏ máu.

68 - Quấy "nước lã" thành "rượu mùi"

Bạn giơ cho mọi người xem cốc "nước lã" trong suốt và quấy nước bằng một đũa thủy tinh, cốc nước vẫn không màu.

Bạn tuyên bố rằng có phép lạ: có thể quấy "nước lã" thành "rượu mùi" rồi lại quấy lên, quả nhiên cốc "nước lã" biến ngay thành cốc "rượu mùi" có màu hồng.

Cách làm: "Nước lã" ở đây là dung dịch kiềm.

Ví dụ NaOH, KOH... lúc đầu bạn quấy bằng đầu đũa sạch, lần thứ hai bạn bí mật quay đầu đũa để quấy bằng đũa đã được tẩm dung dịch phenolphtalein. Dung dịch kiềm loãng làm cho phenolphtalein không màu chuyển sang màu hồng.

69 - Lắc "nước lã" thành "màu đỏ"

Rót nước đến nửa bình cầu rồi cho thêm vào đó 2 - 3*ml* dung dịch phenolphtalein. Đậy bình bằng nút, ở đáy nút có một khe chứa một mẩu NaOH hoặc KOH. Lắc bình sao cho chất lỏng không chạm vào nút, như vậy tất nhiên nước không bị nhuộm màu.

Khi tuyên bố là có thể lắc "nước lã" thành "màu đỏ" bạn sẽ

lắc mạnh hơn, một phần chất kiềm tan vào nước và phenolphtalein có màu đỏ thắm.

70- Thuốc hiện hình

Lấy giấy lọc tẩm dung dịch phenolphtalein rồi phơi khô nó vẫn có màu trắng. Lấy giấy này cắt thành chữ hay thành hình tùy ý rồi dán lên giấy trắng. Nhúng tờ giấy này vào dung dịch kiềm loãng chữ hay hình sẽ hiện lên bằng màu hồng rất đẹp như khi rửa ảnh vậy.

71- Những chiếc đũa có phép lạ

Đặt trên bàn ba chiếc cốc dung tích khoảng 0,3*l* đựng ba chất lỏng trong suốt không màu. Lấy một đũa thủy tinh, lần lượt khuấy ba cốc thì mỗi cốc có một màu khác nhau:

Cốc thứ nhất- màu hồng;

Cốc thứ hai- màu xanh;

Cốc thứ ba- màu vàng.



Sau đó lấy một đũa thủy tinh khác lại lần lượt quấy vào ba cốc trên. Màu của dung dịch trong các cốc lại thay đổi một lần nữa. *Cốc thứ nhất* chuyển thành không màu, còn hai cốc kia chuyển thành màu đỏ, nhưng có sắc thái khác nhau.

Giải thích: Phải pha ba cốc bằng ba loại thuốc thử khác nhau. *Cốc thứ nhất* là dung dịch phenolphtalein, *cốc thứ hai*: dung dịch rượu quỳ và *cốc thứ ba*: dung dịch metyl da cam.

Còn những chiếc đũa thủy tinh, thực ra là những ống thủy tinh. Trong ruột của *ống thứ nhất* chứa dung dịch NaOH, còn ruột *ống thứ hai* chứa axit HCl. Người biểu diễn dùng ngón tay trỏ bịt đầu ống. Khi khuấy mở ngón tay thả dung dịch xut hay axit xuống, đủ để làm đổi màu chất chỉ thị.

72- Biến "mẩu phấn" thành "con rắn"

Lấy que diêm đang cháy hoặc sợi dây kim loại nung nóng cho tiếp xúc "mẩu phấn", lập tức từ "mẩu phấn" trắng, một "con rắn" màu vàng xám có vết lốm đốm bắt đầu trườn ra. "Con rắn" vươn dài, rồi cuộn lại, độ dài của nó có thể đạt tới nửa mét. Rồi "con rắn" nằm im không nhúc nhích nhưng tiếp tục phun ra những ngọn lửa màu xanh.

Giải thích: "Mẩu phấn" ở đây là hợp chất thủy ngân sunfoxianua $Hg(NCS)_2$. Hợp chất này khi bị nung nóng thì sẽ phân hủy.



$$2Hg(NCS)_2 = 2HgS + CS_2 + C_3N_4$$

"Con rắn" bò ra từ "mẩu phấn" chính là hỗn hợp thủy ngân sunfua và cacbon sunfua bốc cháy trong không khí với ngọn lửa màu xanh, tạo thành khí SO_2.



$$CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2$$

Vì thế có những ngọn lửa nhỏ màu xanh phụt ra trên mình "con rắn".

Chú ý: Rửa tay thật sạch sau khi biểu diễn thí nghiệm vì hợp chất của thủy ngân rất độc.

73- Cắt chảy máu tay

Bạn cầm một con dao sáng loáng cứa vào lòng bàn tay, lập tức lưỡi dao của bạn bị nhuốm "máu" và từ lòng bàn tay những giọt "máu" đỏ tươi chảy xuống.

Bạn rửa sạch "máu" và đưa lòng bàn tay vừa bị cắt cho mọi người xem. Nhưng lạ thay! Tay bạn không hề bị thương.



Cách làm: Dùng dung dịch $FeCl_3$ nồng độ 3-5% (màu vàng nhạt) xoa lòng bàn tay nói rằng đó là "nước iot loãng" để sát trùng trước khi cắt, và dùng dung dịch KCNS nồng độ 3-5% (không màu) làm "nước" để rửa lưỡi dao. Chú ý: cần để cho các dung dịch trên còn dính lại trong lòng bàn tay và trên lưỡi dao càng nhiều càng tốt. Dùng lưỡi dao cùn nhưng đã được đánh sáng loáng lướt nhẹ lên lòng bàn tay, lập tức "máu" sẽ chảy ra.

Giải thích: $FeCl_3$ tác dụng với KCNS tạo thành chất $Fe(CNS)_3$ có màu đỏ máu.



$$FeCl_3 + 3KCNS = Fe(CNS)_3 + 3KCl$$

Màu đỏ xuất hiện ngay cả trong những dung dịch có nồng độ ion Fe^{3+} rất thấp, nên phản ứng tạo ra $Fe(CNS)_3$ được sử dụng rộng rãi trong phân tích định tính và định lượng.

74- Lột da bàn tay

Cầm dao cứa vào tay rồi lột da tay từ từ "máu" sẽ ứa ra và mặt nhăn lại đau đớn.

Cách làm: Bôi một lớp mỏng glixerin vào lòng bàn tay, sau đó bôi một lớp colođiong lên trên. Đợi lớp colođiong khô, lại bôi tiếp một lớp thứ hai. Lớp colođiong dày sẽ bóc khỏi da tay. Xoa lên lớp colođiong một dung dịch muối sắt (III) ví dụ $Fe_2(SO_4)_3$. Khi biểu diễn ta cầm con dao cùn đã nhúng vào dung dịch KCNS đặt má dao áp lên trên lòng bàn tay cứa và từ từ lột lớp colođiong lên. "Máu" sẽ chảy đỏ bàn tay.



Giải thích: Colođiong tạo màng mỏng hơi ngà ngà nâu giống màu da tay. Màng mỏng colođiong bám vào tay và có thể bóc ra dễ dàng. Dung dịch $Fe_2(SO_4)_3$ sẽ tác dụng với dung dịch KCNS tạo ra chất $Fe(CNS)_3$ có màu đỏ máu. Bôi glixerin lên da để lớp colođiong không bám quá chắc vào da tay làm cho khó "lột da".

Chú ý: Có thể dùng phim ảnh hòa tan vào axeton hay etyl axetat thay dung dịch colođiong.

75- Đốt cháy bàn tay

Xắn tay áo rồi nhúng cả bàn tay và cổ tay vào chậu nước. Sau đó nhỏ vài giọt ete hay axeton vào lòng bàn tay và châm nhanh ngọn lửa đèn cồn. Bàn tay sẽ bắt lửa và bốc cháy. Bạn đừng sợ, ete hay axeton sẽ cháy rất nhanh và chỉ một loáng là cháy hết, ngọn lửa sẽ tắt. Bạn chỉ thấy hơi nóng chứ không hề bị bỏng.



Giải thích:

Ete và axeton là những chất bay hơi rất nhanh và bắt lửa rất mạnh. Với vài giọt các chất trên, khi cháy nhiệt lượng tỏa ra chỉ đủ để làm bay hơi một phần nước trên da tay. Vì thế ta chỉ cảm thấy hơi nóng chứ không bị bỏng.

76- Đốt khăn không cháy

Nhúng ướt một khăn mùi soa, sau đó nhỏ lên khăn vài giọt ete hay axeton rồi đốt. Khi khăn cháy cầm một góc khăn vung mạnh. Một lúc sau lửa tắt, chiếc khăn vẫn nguyên vẹn.



77- Phát hiện dấu tay

Để điều tra các vụ án mạng hay trộm cắp, công an thường rắc bột để phát hiện dấu tay của thủ phạm.

Ta cũng có thể biểu diễn thí nghiệm vui này.

Bạn đưa một tờ giấy trắng và sạch cho khán giả và yêu cầu họ bí mật in đầu ngón tay cái và ngón tay trỏ ở hai bàn tay của một người nào đó lên tờ giấy. Bạn thu lại tờ giấy và mang đậy úp tờ giấy lên miệng lọ đựng cồn iot. Sau một thời gian lấy ra bạn sẽ thấy rõ các dấu tay xuất hiện trên giấy. Bạn chỉ cần thu chứng minh thư của khán giả để đối chiếu dấu tay tìm ngay được "thủ phạm".

Giải thích: Khi ta in tay lên giấy, tay ta sẽ để lại trên giấy vết mỡ của da. Iot sẽ hòa tan vết mỡ này làm xuất hiện dấu tay.

NHỮNG DUNG DỊCH PHÁT SÁNG

Nhiều quá trình hóa học xảy ra kèm theo hiện tượng phát sáng do năng lượng phản ứng không chuyển thành nhiệt năng như bình thường, mà thành quang năng.

78- Dung dịch phát quang màu đỏ

Bạn hãy cho khí clo sục từ từ vào dung dịch chứa 10*g* NaOH và 30*ml* H_2O_2 3% trong 100*ml* nước. Khi đó sẽ xảy ra phản ứng:



$$Cl_2 + H_2O_2 = 2HCl + O_2$$

Oxi sinh ra trong phản ứng luôn luôn ở trạng thái kích thích và phát ra ánh sáng màu đỏ.

Nếu bạn muốn có một không gian sáng tỏ, bạn chỉ việc hướng dòng khí clo lên bề mặt dung dịch.

79- Kết tinh phát sáng

Một hiện tượng khá lí thú mà ta có thể quan sát được khi kết tinh một số loại muối là hiện tượng lóe sáng và được gọi là sự phát quang tinh thể.

Trước hết, bạn hãy điều chế tinh thể $Ba(BrO_3)_2.H_2O$ bằng cách trộn những lượng tương đương hai dung dịch nguội $KBrO_3$ và $BaCl_2$ (100*g* nước hòa tan 3,1*g* $KBrO_3$ ở 0^oC). Khi làm lạnh tinh thể bari bromat trắng, hình kim sẽ kết tủa xuống.

Độ hòa tan của nó trong nước lạnh không lớn. Lọc lấy muối kết tủa và rửa bằng nước lạnh rồi sấy khô.

Bây giờ, bạn hòa tan 2*g* $Ba(BrO_3)_2$ trong 50*ml* nước sôi và khi dung dịch nguội đến nhiệt độ 40-45^oC thì nó sẽ phát ra tia

sáng màu xanh cùng với những âm thanh nhè nhẹ, đồng thời xuất hiện những tinh thể dưới đáy cốc.

Hiện tượng này cũng xảy ra khi bạn dùng đũa thủy tinh cạo kết tủa bari bromat (khi điều chế) bám trên thành xuống đáy cốc.

80- Dung dịch huỳnh quang

Lấy một ít lá xanh bất kì ngâm vào rượu để chiết lấy diệp lục tố. Lọc lấy dung dịch và bảo quản trong bóng tối. Ban đêm dưới tác dụng của một chùm ánh sáng trăng, dung dịch này sẽ phát ra ánh sáng màu đỏ.

81- Dung dịch phát quang màu xanh

Nếu bạn muốn có một bông hoa, dòng chữ hoặc bàn tay hay những vật có hình dạng mà bạn thích, phát ra ánh sáng màu xanh rất đẹp trong bóng tối, bạn chỉ việc nhúng nó vào một dung dịch phát quang được điều chế như sau:

Lấy hỗn hợp gồm 25*ml* dung dịch H_2O_2 3% và 25*ml* dung dịch muối kali ferixianua $K_3[Fe(CN)_6]$ (hòa tan 0,5*g* $K_3[Fe(CN)_6]$ vào 1*l* nước).

Sau đó cho thêm vào một lượng tương đương dung dịch kiềm nhẹ trong đó có 0,1*g* chất phát quang (3- aminophtahidrazin). Dung dịch này sẽ phát sáng khoảng 5*phút*.

Quá trình điều chế chất phát quang:

3- aminophtahidrazin tiến hành theo ba giai đoạn:

♦ *Trong giai đoạn thứ nhất,* cần thu được axit 3- nitrophtalic từ axit phtalic hay là anhiđrit của nó, hoặc từ phtalazon dược liệu.

Trước hết nitro hóa axit hoặc anhiđrit phtalic trong môi trường

H_2SO_4 bằng HNO_3 hoặc $NaNO_3$.

♦ *Trong giai đoạn thứ hai*, để thu được 3- nitrophtahidrazin cần có hiđrazin N_2H_4 hoặc sunfat hay điclorua hiđrazin $N_2H_4.2HCl$.

- Trong một lượng nước vừa đủ, cho vào khoảng 3,25*g* hiđrazinsunfat N_2H_4. H_2SO_4; 6,8*g* natri axetat; 5,3*g* axit 3-nitrophtalic và đem bốc hơi dung dịch đến khô.

♦ *Ở giai đoạn thứ ba*, bạn sẽ chuyển 3- nitrophtahidrazin thành 3- aminophtahidrazin bằng phản ứng amin hóa nhờ một muối sunfua (amoni hoặc natri). Cho khoảng 8*g* (không nhiều hơn) natri sunfua vào 20*ml* nước và bổ sung vào khoảng 5*g* 3-nitrophtahidrazin. Đun sôi hỗn hợp và duy trì trong khoảng 5-8*phút*, hỗn hợp sẽ có màu nâu. Làm nguội dung dịch trong không khí để cho hỗn hợp màu vàng của chất phát quang và lưu huỳnh kết xuống. Thêm vào một lượng nhỏ dung dịch xút đậm đặc đến khi phần lớn kết tủa được hòa tan, đem lọc để tách dung dịch phát quang khỏi lưu huỳnh. Thêm axit axetic đậm đặc vào nước lọc có màu vàng nhạt ấy, tới khi kết tủa trắng như tuyết được tách ra, đó là chất phát quang 3- aminophtahidrazin. Lọc kết tủa và sấy khô. Các phản ứng xảy ra như sau:

HNO_3 hoặc $NaNO_3$ (H_2SO_4)

anhiđrit phtalic → axit 3- nitrophtalic →

Na_2S

3- nitrophtahidrazin → 3- aminophtahidrazin (chất phát quang)

82- Dung dịch phát sáng trong bóng tối

Lấy 1*g* hiđroquinon và 5*g* potat hòa tan trong 40*ml* dung dịch fomanđehit 10%, đổ vào trong bình lớn hơn 1*l* và đặt ở nhiệt độ phòng.

Khi mắt đã quen với bóng tối, thì thêm 15*ml* dung dịch hiđropeoxit H_2O_2. Trong bình sủi bọt và xuất hiện ánh sáng màu vàng.

Sự phát quang ở đây là do hiđroquinon bị oxi hóa bằng H_2O_2 trong môi trường kiềm. Năng lượng thoát ra hầu như hoàn toàn chuyển thành ánh sáng, một phần phát ra dưới dạng nhiệt và làm cho fomanđehit bốc hơi (do đó không nên đậy bình).

83- Chiếc bình phát sáng

Trộn 200*g* K_2SO_4 với 81,5*g* Na_2SO_4, đổ một ít nước nóng vào hỗn hợp đến khi tất cả các tinh thể muối đều tan. Để nguội dung dịch trong phòng tối.

Sau khi nguội, trong dung dịch kết tinh khá nhiều tinh thể muối mới và sự tạo thành mỗi tinh thể kèm theo sự phát sáng. Những tia sáng yếu xuất hiện ngay từ nhiệt độ 60°*C*, sau đó trở nên sáng hơn và cuối cùng xuất hiện như một trận mưa các tia sáng màu xanh lam nhạt (thời gian này phải đợi khá lâu, khoảng 1 giờ rưỡi). Đôi khi những tia sáng hình như nhảy từ thành bình bên này sang thành bình bên kia. Ghé tai vào thành bình, bạn sẽ nghe thấy những tiếng lép bép nhỏ. Thật là "cơn giông tố trong thế giới vi mô".

Khi sự phát sáng ngừng, ta có thể tạo lại một lần nữa bằng cách lắc bình hay dùng đũa thủy tinh đảo các tinh thể muối dưới chất lỏng.

Giải thích: Trong thí nghiệm này, sự phát sáng có liên quan tới quá trình hóa học. Sự tạo thành muối kép $2K_2SO_4.Na_2SO_4.10H_2O$ và quá trình kết tinh của nó.

84- Trắng và đen

Cho hai thìa stronti clorua vào một cốc, và cho một thìa tanin vào một cốc khác. Đổ vào mỗi cốc một thìa nước và lắc cho đến khi các chất trong cốc tan hết, sao cho người xem không biết trong cốc có nước. Trong cốc thứ ba chứa đầy nước, ta hòa tan năm thìa muối Mohr $(NH_4)_2$ $Fe(SO_4)_2.6H_2O$.

Bây giờ hãy đổ dung dịch của cốc thứ ba vào hai cốc "sạch" nói trên, tức thì ở cốc thứ nhất ta có "sữa", còn cốc thứ hai có "mực" đen.

Giải thích: Khi đổ dung dịch muối Mohr vào thì chủ yếu là sắt (II) sunfat tác dụng với hai chất kia.

Khi sắt sunfat tác dụng với dung dịch stronti clorua, sẽ có phản ứng trao đổi:



$$SrCl_2 + FeSO_4 = SrSO_4 + FeCl_2$$

$SrSO_4$ tan rất ít trong nước nên kết tủa ở dạng huyền phù trắng, trông như sữa.

- Khi tác dụng với tanin, sắt sunfat tạo thành dung dịch có màu xanh. Nhưng muối sắt (II) dễ bị oxi của không khí oxi hóa thành muối sắt (III), muối này tạo thành với tanin kết tủa xanh đen là muối phức của Fe^{3+} và tanin.

85- Trái tim thủy ngân

Rót vào một chén bằng sứ hoặc bằng thủy tinh lõm đáy khoảng 10*ml* dung dịch H_2SO_4 10% và hòa tan vào đó khoảng 0,05g tinh

thể muối $K_2Cr_2O_7$. Sau đó rót thêm vào chén một ít thủy ngân để tạo thành một giọt thủy ngân có đường kính khoảng 1.5-2*cm* và chìm hẳn trong dung dịch đó. Kẹp chặt một cái kim bằng sắt bình thường vào một cái giá và để cho mũi kim tiếp xúc với cạnh giọt thủy ngân.



Thật kì lạ! Khi mũi kim vừa chạm vào giọt thủy ngân thì lập tức giọt thủy ngân co lại như sợ mũi kim đâm, sau đó lại nở ra và khi chạm vào mũi kim, nó lại lập tức co lại. Hiện tượng này cứ lặp đi, lặp lại trông không khác gì trái tim đang co bóp.

Giải thích: Trong dung dịch sunfocromic (H_2SO_4 + $K_2Cr_2O_7$), trên bề mặt giọt thủy ngân tạo thành một màng oxit mỏng, làm giảm sức căng bề mặt và giọt thủy ngân có dạng khối cầu dẹt. Khi tiếp xúc với mũi kim, giữa sắt và thủy ngân xuất hiện một dòng điện cho màng oxit bị phá hủy, sức căng bề mặt của giọt

thủy ngân tăng lên và nó co lại để có dạng khối cầu. Khi thủy ngân tách khỏi mũi kim, dòng điện bị ngắt và một lần nữa lại tạo thành màng oxit, sức căng bề mặt giảm, giọt thủy ngân dẹt xuống và lại chạm vào mũi kim, màng oxit bị phá hủy, giọt thủy ngân bị co lại v.v... cứ thế tiếp diễn liên tục.

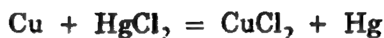
86- Biến đồng thành "bạc"

Ai cũng biết rằng bạc là kim loại quý, thế mà ta có thể biến đồng thành "bạc" như một nhà giả kim thuật thời Trung Cổ.

Lấy một vật nào đó bằng đồng, thí dụ cái chìa khóa. Nhúng chìa khóa vào dung dịch HNO_3 loãng, sau đó rửa sạch bằng nước (không để lâu vì HNO_3 hòa tan đồng).

Thả chìa khóa vào dung dịch $HgCl_2$. Sau đó vài phút lấy chiếc chìa khóa ra, chìa khóa có màu rất bẩn. Nhưng nếu lấy tờ giấy lọc hoặc mảnh vải lau thật sạch, chìa khóa sẽ sáng bóng trắng như bạc vậy.

Giải thích: Trong thí nghiệm này xảy ra phản ứng hóa học sau:



$$Cu + HgCl_2 = CuCl_2 + Hg$$

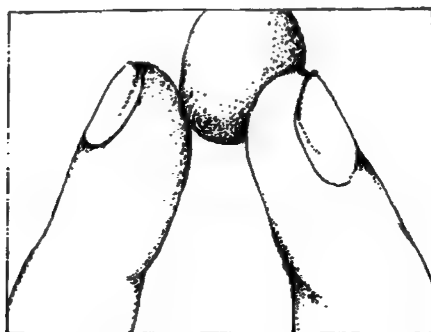
Thủy ngân sinh ra có đặc tính kết hợp với đồng thành hỗn hống bám chặt lên mặt đồng làm cho chìa khóa sáng như bạc, chứ không phải là những giọt thủy ngân rời rạc.

Chú ý: Rửa sạch tay sau thí nghiệm vì $HgCl_2$ độc.

87- Từ thiếc chế ra "vàng"

Nếu là bạn là người ưa thích màu vàng vương giả, rực rỡ, sang trọng và tươi trẻ thì đó không phải là sự lạ vì từ bao đời nay người ta đã ... mê mệt vì vàng rồi. Các lăng tẩm, mộ các

pharaong quyền quý Ai Cập rực rỡ trong ánh sáng vàng của đồ trang sức. Những ngôi đền, chùa sơn son thiếp vàng Thái Lan là nơi mọi du khách tới đất nước này đều ao ước được tận mắt ngắm nghía. Những bức tranh cổ qúy giá trong viện bảo tàng đều được đặt trong những chiếc khung chạm trổ cầu kì, lấp lánh, làm tăng bội phần giá trị của bức tranh... Từ ngày xưa, xuyên suốt cả lịch sử hóa học từ thế kỷ IX tới thế kỷ XVI, các nhà giả kim thuật



đã mải mê tìm "hòn đá triết lí" điều chế vàng. Những ước mơ ấy chưa bao giờ được thực hiện với trình độ khoa học cũng như hóa học lúc đó. Ngày nay, từ các kim loại nặng, con người có thể biến chúng thành vàng trong lò phản ứng nguyên tử. Còn bạn, nếu như không... có sẵn lò phản ứng nguyên tử trong tay, nếu muốn trở thành "thầy phù thủy", bạn có thể tạo ra được "vàng" từ thiếc, tất nhiên không phải là vàng xịn 9999 mà trông "như xịn", để trang trí ngôi nhà và các vật dụng của mình.

1. *Nguyên liệu "luyện vàng"*

- Lưu huỳnh S: 1 *phần* (trọng lượng).
- Amoniclorua NH_4Cl: 4 *phần*
- Thiếc Sn: 2*phần*
- Bếp điện, cối sứ để nghiền, thuyền sứ để nung.

2. *Thực hiện*

Chuẩn bị một hỗn hợp gồm 1 *phần* S và 4*phần* NH_4Cl sau đó đem nghiền nhỏ trong cối sứ rồi cho vào một thuyền sứ. Lấy mảnh thiếc cán mỏng (2 *phần* trọng lượng) đậy lên thuyền sứ. Mảnh thiếc này được chế từ thiếc hạt: đun chảy vài hạt thiếc, sau rót cẩn thận lên bề mặt viên gạch hoa nguội.

Đặt thuyền sứ vào lò nung hay bếp điện để nung đến nhiệt độ khoảng 200°C. Xin các "thầy phù thủy" lưu ý rằng có khí độc bay ra nên "lò luyện" phải tiến hành trong tủ hút khí. Ngừng đun sau 1*giờ*, để nguội thuyền sứ và lấy các mảnh thiếc mỏng ra. Các mảnh này mới chỉ có màu hung đỏ. Khoấng các mảnh thiếc này trong cốc nước để tách riêng ra các hạt lơ lửng màu vàng, sau đó đun nóng cốc nước để những hạt lơ lửng tuyệt đẹp này lắng xuống. Lọc và đem sấy khô kết tủa. Nếu đem bột này trộn lẫn với dầu sơn ta được một loại sơn màu vàng đẹp. Chất màu vàng là thiếc đisunfua SnS_2



$$2Sn + 2S + 6NH_4Cl = SnS_2 + (NH_4Cl)_2SnCl_6 + 4NH_3 + 2H_2$$

Cần lấy dư S và NH_4Cl vì hai chất này bị bay đi một phần khi nung.

88- Điều chế vàng hòa tan

Bạn tự giới thiệu là nhà giả kim thuật vừa mới tìm ra phương pháp điều chế vàng.

Trong một cốc, chuẩn bị khoảng 150*ml* chì axetat. Để cho dung dịch hoàn toàn trong suốt, nên nhỏ thêm vào vài giọt axit axetic. Trong một cốc khác. chuẩn bị dung dịch kali iođua. Mỗi chất lấy 0,3-0,5*g*.

Đun sôi các dung dịch trên rồi rót vào bình hình nón, dung tích khoảng 0,5*l*. Từ hai dung dịch không màu ta thu được một

dung dịch màu vàng trong suốt.

Lấy khăn mặt tẩm nước lạnh quấn quanh bình. Sau một thời gian, tháo khăn mặt ra, bạn sẽ thấy trong bình có những tinh thể màu vàng rất đẹp.

Giải thích: Trong thí nghiệm có phản ứng hóa học:



$$Pb(CH_3COO)_2 + 2KI = PbI_2 + 2CH_3COOK$$

Khi làm lạnh độ tan của PbI_2 giảm nên trong dung dịch xuất hiện các tinh thể rắn màu vàng. Ở 100^oC, độ tan của PbI_2 là 9 *mol/l* nhưng ở 25^oC độ tan của nó chỉ còn 1,6*mol/l*.

Chú ý: Cần làm thử trước để xác định thời gian làm lạnh kết tinh và rửa tay sạch sau thí nghiệm vì muối chì độc.

89- Tấm thảm bay

Lấy một miếng vải nhỏ, sặc sỡ (giống như một tấm thảm) buộc vào bốn góc những sợi chỉ đã tẩm đi, tẩm lại nhiều lần bằng dung dịch muối ăn bão hòa rồi phơi khô.

Buộc đầu kia của những sợi chỉ vào bốn điểm cố định, làm thành một tấm thảm treo. Sau đó lấy diêm đốt cháy những sợi chỉ, tấm thảm sẽ không rơi mà như bay lơ lửng trong không khí.

Giải thích: Khi nước bay hơi, những sợi bông trong chỉ cháy bình thường, nhưng các tinh thể muối ăn gần như không màu mà ta đã tẩm trước trong chỉ thì vẫn còn lại. Chúng dính vào nhau khá chặt đủ sức giữ tấm thảm không bị rơi.

Ảo thuật sẽ như thật nếu làm vào buổi tối và người biểu diễn đứng phía sau, mặc áo sẫm màu. Cần chọn sợi chỉ khá dày.

90- Núi lửa phun

Lấy 100*g* mạt sắt mịn cùng với 50*g* lưu huỳnh bột. Trộn kĩ và đổ vào một chút nước nóng cho tới khi hỗn hợp trở nên sền sệt. Sau đó, đặt hỗn hợp lên một đĩa hoặc khay sắt và lấy đất sét nhão trộn với những hòn sỏi nhỏ, đắp phủ lên hỗn hợp mạt sắt và lưu huỳnh, sao cho giống như một ngọn núi thực sự. Dùng que gỗ chọc từ miệng núi một lỗ, qua lớp đất sét.

Sau 10-12 *phút* núi lửa tí hon bắt đầu hoạt động. Từ miệng phun, khói bốc mù mịt và "dung nham" phun trào ra dữ dội, giống hệt một ngọn núi lửa trong thiên nhiên, chỉ thiếu tiếng nổ.

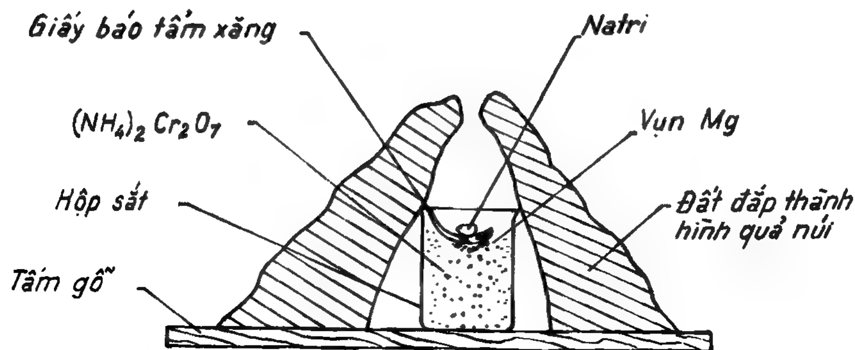
Giải thích: Fe và S sau khi tiếp xúc với một thời gian ngắn, bắt đầu phản ứng tạo thành FeS. Phản ứng tỏa nhiệt làm nước bốc hơi và cũng nhờ nhiệt phản ứng mạnh, làm cả khối "sôi" trào ra ngoài.

91- Lại núi lửa

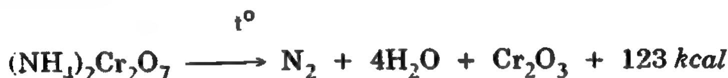
Lấy đất sét đắp thành hình quả núi nhỏ cao độ 15-20 *cm*, đường kính khoảng 20*cm*. Khoét rỗng trong lòng quả núi, phơi khô (không cần khô hẳn) rồi đặt lên một miếng gỗ. Trên đỉnh núi khoét một miệng tròn bằng miệng chén uống nước nhỏ. Lấy một hộp sắt sữa bò độn vào trong lòng quả núi.

Trộn khoảng 150*g* $(NH_4)_2Cr_2O_7$ với 10*g* than bột sấy khô và một thìa nhôm bột (nếu không có nhôm bột cũng được). Đổ hỗn hợp vào hộp sắt. Trên hỗn hợp cho độ 1*g* vụn magie kim loại hay một hai đoạn sợi magie. Lấy một mảnh giấy báo đã tẩm xăng bay benzen đặt lên trên magie. Trên cùng đặt một miếng natri kim loại to bằng hạt ngô. Nhỏ vài giọt nước vào đúng miếng natri. Ngọn lửa sẽ bùng lên ở miệng núi. Lúc đầu có các tia sáng màu vàng, rồi tia sáng trắng bắn ra, sau cùng núi lửa phun ra rất

mạnh những tia sáng màu vàng. Ngọn lửa phun ra khá cao khoảng 0,3-1*m*.



Giải thích: Na tác dụng với nước giải phóng ra H_2. Phản ứng tỏa nhiệt mạnh làm cháy H_2 rồi Na. Sau đó cháy vào giấy có tẩm xăng hay benzen. Magie được đốt cháy mạnh tạo thành điều kiện cho $(NH_4)_2Cr_2O_7$ phân hủy mạnh. Phản ứng phân hủy này có kèm theo sự tỏa nhiệt mạnh làm nóng đỏ các hạt Cr_2O_3, đồng thời có hơi nước và nitơ thoát ra mạnh làm bắn tung các hạt Cr_2O_3 lên thành những tia lửa phun ra ngoài miệng núi.



$$(NH_4)_2Cr_2O_7 \xrightarrow{t^o} N_2 + 4H_2O + Cr_2O_3 + 123\,kcal$$

Chú ý: Nếu không có $(NH_4)_2Cr_2O_7$ ta có thể dùng hỗn hợp thay thế sau đây vẫn có phản ứng xảy ra tốt: 3*phần* $K_2Cr_2O_7$ và 1*phần* NH_4Cl về khối lượng. (NH_4Cl cần sấy khô trước rồi mới trộn với $K_2Cr_2O_7$).

92- Giấy... biết chạy

Gấp đôi các băng giấy rồi dựng đứng trên mặt bàn. Lấy đầu đũa thủy tinh chạm vào các băng giấy đó. Kỳ lạ thay! Các băng giấy chạy bắn đi như sợ hãi chiếc đũa thủy tinh.

Cách làm: Lấy giấy lọc cắt thành dải hẹp và tẩm vào dung dịch iot trong nước amoniac 25% rồi phơi khô. Như vậy các băng giấy đã được tẩm nitơ iođua, thực chất là hợp chất của NI_3 với một lượng amoniac biến thiên. Nitơ iođua rất không bền và ở dạng khô có thể nổ khi được một vật rắn tiếp xúc.

Băng giấy càng chạy mạnh nếu được tẩm kỉ và nồng độ dung dịch nitơ iođua càng đậm đặc.

93- Vườn cây cảnh trong chậu thủy tinh

Ta có thể tái hiện tất cả những màu sắc phong phú của một vườn cây cảnh trong một "Vườn cây hóa học".

Ở đây "môi trường dinh dưỡng" sẽ là dung dịch keo silicat điều chế theo tỉ lệ: 1 thể tích keo trong 1,5 thể tích nước. Để có được những "cây" có màu sắc khác nhau cần sử dụng tinh thể của những muối xác định.

Đặt một vài tinh thể muối niken (thí dụ muối niken sunfat) vào đáy cốc (chậu) thủy tinh, ngày hôm sau ta sẽ thấy mọc lên một đám cỏ màu lục tươi. Cũng bằng cách đó ta có thể "cấy" được "cỏ" có một màu kì lạ bất kì. Chẳng hạn muốn có màu lam ta cần đặt ở đáy cốc những tinh thể đồng sunfat, vài ngày sau trong cốc sẽ xuất hiện một "đám cỏ" màu lam.

Ta có thể tạo được "cây" màu đỏ nâu với "hạt giống" là các tinh thể thủy ngân (II) clorua. Để tạo ra "cây" màu nâu ta dùng các tinh thể sắt (III) clorua. Trong chậu thủy tinh chứa dung dịch

keo; sau khoảng 10-15 *phút* sẽ xuất hiện những "cây" nhiều cành lá mà ngọn có thể vươn lên đến mặt thoáng của dung dịch. Nếu ta bỏ vài tinh thể nhỏ muối coban - chẳng hạn coban clorua vào cốc chứa dung dịch keo thì chẳng bao lâu sẽ xuất hiện những mầm cây màu xanh dịu. Nếu ta bỏ thêm hai, ba tinh thể nhỏ muối mangan vào cùng chậu đó, thì ở các mầm cây xanh sẽ mọc thêm các "mầm" màu hồng. Ta cũng có thể "trồng" trong chậu thủy tinh chứa dung dịch keo một "khóm hoa" sặc sỡ bằng cách cho vào đó đồng thời các tinh thể muối kẽm, coban, mangan, sắt (III) niken và đồng.

Cũng có thể thực hiện việc trồng các loại "tảo" bằng cách cho thêm nước và dung dịch keo silicat đã điều chế trước theo tỉ lệ thể tích : 1: 1 và thả vào cốc (chậu) vài tinh thể nhỏ muối sắt (II) (phèn sắt). Sau một thời gian trong cốc xuất hiện một bụi tảo dày đặc.

Bản chất những hiện tượng xảy ra trong các thí nghiệm với dung dịch keo silicat như sau: dung dịch keo là dung dịch trong nước của silicat kim loại kiềm. Khi phản ứng với silicat kim loại kiềm, các tinh thể nhỏ của muối, chẳng hạn niken sunfat được bao bọc một màng niken silicat không tan.



$$NiSO_4 + Na_2SiO_3 = NiSiO_3 + Na_2SO_4$$

Nước khuếch tán qua màng đó và tinh thể bắt đầu hòa tan. Vì màng đó cho nước đi qua nhưng lại không cho các ion của muối hòa tan đi qua, nên áp lực bên trong màng tăng lên rõ rệt. Do áp lực đó, màng bị phá vỡ, giọt dung dịch muối chảy ra và tác dụng ngay với silicat kim loại kiềm tạo thành màng.

Màng bán thấm cứ tạo thành và bị phá vỡ như vậy, làm mọc lên những "cây" hóa học từ các tinh thể.

94- Phong cảnh mùa đông xứ lạnh

Đun nóng nước (tốt nhất là nước cất) rồi hòa tan chì nitrat vào đó với tỉ lệ 25*g* muối trong 100*g* nước. Sau đó lấy một chậu thủy tinh thành dày và đặt ở đáy chậu một số tinh thể nhỏ amoni clorua, để cách nhau.

Chờ cho đến khi dung dịch muối chì nitrat nguội thì đổ nó vào chậu thủy tinh. Những "mầu" trắng như tuyết do chì clorua tạo thành sẽ nhanh chóng xuất hiện ở các tinh thể.

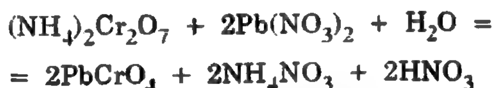


$$Pb(NO_3)_2 + 2NH_4Cl = PbCl_2 + 2NH_4NO_3$$

Các "mầm" sẽ phát triển khá nhanh về phía trên và mọc thêm những nhánh ở xung quanh. Những "cành" trắng như tuyết dần dần lẫn với nhau và sau một giờ, một "phong cảnh mùa đông" sẽ xuất hiện trước mặt bạn.

95- Phong cảnh mùa đông nhiệt đới

Đặt vào đáy chậu thủy tinh thành dày độ năm, sáu tinh thể amoni bicromat. Điều chế dung dịch chì nitrat như ở thí nghiệm trên. Đợi dung dịch nguội, rồi rót vào chậu thủy tinh. Sau một thời gian, do phản ứng giữa Pb $(NO_3)_2$ và $(NH_4)_2Cr_2O_7$ những tinh thể chì cromat hình kim sẽ xuất hiện trên các tinh thể $(NH_4)_2Cr_2O_7$.



$$(NH_4)_2Cr_2O_7 + 2Pb(NO_3)_2 + H_2O =$$
$$= 2PbCrO_4 + 2NH_4NO_3 + 2HNO_3$$

Các tinh thể hình kim phát triển dần dần và có hình dạng các "cây" trong mùa đông miền nhiệt đới, và sau vài ngày "rừng cây" này sẽ lan đầy chậu thủy tinh.

Những phong cảnh thu được như trên có thể dùng làm vật trang trí, nhưng phải cẩn thận khi sử dụng chúng: các "cây" hóa

học rất giòn và có thể vụn ra khi bị va chạm hoặc rung.

Chú ý: Muối $Pb(NO_3)_2$ độc, cần rửa tay thật sạch sau khi làm thí nghiệm.

96- Cây Diana

Nhúng một sợi dây đồng đánh sạch và uốn thành hình lò xo và một dung dịch bạc nitrat trong nước, trong dung dịch sẽ xuất hiện một dạng cây bằng bạc gọi là cây Diana. (Diana là nữ thần La Mã về săn bắn).

Giải thích: Đồng hoạt động hóa học mạnh hơn bạc nên đã đẩy bạc ra khỏi muối. Bạc được giải phóng bám vào sợi dây đồng tạo ra cây bằng bạc



$$Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag$$

97- Bão tuyết

Ở các nước ôn đới, về mùa đông nhà cửa, cây cối bị tuyết phủ trắng xóa một màu, cảnh vật đẹp một cách nên thơ.

Bạn có thể dựng lại y hệt cảnh đó bằng thí nghiệm sau đây:

Làm một hộp bằng gỗ mỏng hoặc bằng bìa cactông cứng có kích thước khoảng: dài 50*cm, rộng 40cm*, cao 10*cm*.

Hộp không có nắp và chỉ có ba mặt bên. Giữa đáy hộp ta khoét một lỗ nhỏ vừa một chén sứ. Xung quanh chén sứ cắm những cành cây phi lao nhỏ để làm một vườn cây. Cho vào chén sứ khoảng 15 - 20*g* axit benzoic. Dùng chuông thủy tinh hoặc bể nuôi cá vàng bằng thủy tinh úp lên vườn cây trên. Đốt nóng chén sứ, axit benzoic sẽ nóng chảy, sau đó bay hơi mù mịt như lúc đang bão tuyết, rồi "tuyết" sẽ phủ trắng xóa vườn cây của bạn như cảnh mùa đông ở xứ lạnh vậy.

Bạn có thể giữ lại vườn cây này làm cây cảnh trang trí trong nhà.

Giải thích: Axit benzoic C_6H_5COOH là chất rắn, nóng chảy ở 121,5°C, rất dễ bay hơi. Hơi axit khi nguội đi sẽ ngưng lại trên cành cây thành chất rắn xốp, trắng trông giống hệt tuyết.

98 - Phong vũ biểu hóa học

Chắc các bạn đều muốn có một phong vũ biểu để dự báo thời tiết. Cách làm như sau:

Hóa chất cần dùng: 7,8*g* long não; 1,9*g* KNO_3; 1,9*g* NH_4Cl; 63*g* rượu etylic; 60*g* nước cất.

Cách làm: Hòa tan KNO_3 và NH_4Cl vào nước cất và hòa tan long não vào rượu. Trộn các dung dịch trên vào nhau rồi đun cách thủy hỗn hợp, ta sẽ được một chất lỏng trong suốt. Rót chất lỏng trên vào một ống thủy tinh to, chiều dài khoảng 24*cm*, đường kính khoảng 2*cm*, nút chặt hai đầu ống bằng nút cao su và nhúng các đầu ống vào parafin nóng chảy cho thật kín. Sau đó cố định ống thủy tinh lên một giá gỗ, bên cạnh dán một băng giấy ghi lời dự báo thời tiết căn cứ vào sự thay đổi trong ống phong vũ biểu như sau:

1 - Có tinh thể xuất hiện trên mặt chất lỏng: trời rét và có mưa.

2 - Có tinh thể xuất hiện ở phần dưới ống: trời trở rét hơn (tinh thể càng lớn nhiệt độ không khí càng thấp).

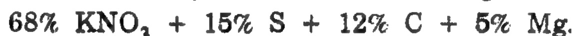
3 - Các tinh thể tan biến hết: trời trở ấm.

4 - Chất lỏng hoàn toàn trong suốt: trời ấm và khô (thời tiết tốt).

5 - Tinh thể xuất hiện ở khắp mọi nơi trong ống và có thể nổi cả lên trên mặt: coi chừng! có thể có bão.

99 - Pháo dây đơn giản

Gồm các hóa chất lấy theo tỉ lệ khối lượng như sau:



68% KNO_3 + 15% S + 12% C + 5% Mg.

Tất cả đều sấy khô (trừ lưu huỳnh) và nghiền mịn riêng từng thứ. Trộn thật kĩ hỗn hợp. Cắt những băng giấy bản mỏng ngang 3*cm*, rải đều hỗn hợp trên băng giấy rồi cuộn lại theo cách vê xoắn. Trên mặt giấy bản mỏng có những sợi nhỏ, có tác dụng kết dính giữ các chất bột mịn không bị rơi. Khi cháy, magie sẽ phát ra những tia sáng trắng trông rất đẹp mắt:

100- Pháo hoa

Có thể làm pháo hoa như kiểu pháo dây. Công thức pha chế như sau:

- Lửa màu xanh lá cây:



55% $Ba(NO_3)_2$ + 20%KNO_3 + 15%S + 5%Mg + 5%C

- Lửa đỏ:



55%$Sr(NO_3)_2$ + 20%KNO_3 + 15%S + 5%Mg + 5%C

- Lửa vàng:



60% $NaNO_3$ + 15%S + 10%PbS + 15%C

- Lửa tím:



50% KNO_3 + 15%$KClO_3$ + 15%K_2CO_3 + 15% phèn nhôm + 5%C.

Nếu có điều kiện cho thêm mỗi công thức 2-5% SbS thì pháo cháy tốt hơn.

101- Pháo sáng

Công thức pha chế:



32%Mg + 13%Al (bột) + 50%KNO_3 + 5% chất kết dính.

Chất kết dính có thể dùng: cánh kiến, dầu lanh hay có thể

dùng 1 quả bóng bàn vỡ ngâm vào 100*ml* axeton cho tan hoàn toàn, rồi lấy lượng dung dịch này theo tỉ lệ của khối lượng hỗn hợp mà trộn vào thuốc cháy.

Các hóa chất cần phải khô và nghiền mịn rồi trộn với nhau cho đều. Cho hỗn hợp vào một ống kim loại dài 25*cm* và đường kính khoảng 3*cm*. Hai đầu ống kim loại để hở. Cắm vào hai đầu ống thuốc hai ngòi có thuốc dẫn cháy.

Treo ống kim loại lên một dây thép, châm lửa đốt cháy ngòi, sẽ cháy sáng trắng rất đẹp và lâu mới tắt.

Ngòi dẫn cháy gồm 50% KNO_3 + 30%Mg + 10% S + 10%C.

102- Pháo dây nhiều màu (pháo hoa)

Với một số hóa chất, chúng ta có thể làm những chiếc pháo dây rất nhiều màu sắc.

Thành phần chính để cuốn pháo dây là kali clorat $KClO_3$, thêm vào đó một vài chất dễ cháy: đường bột hoặc than bột, liều lượng như sau:

5*g*$KClO_3$ + 2*g* đường bột hoặc than bột.

Muốn ngọn lửa có màu vàng đẹp, thêm 1*g* lưu huỳnh và 1,5*g* natri oxalat; muốn màu xanh lá cây, thêm 2,5*g* bari cacbonat và 1*g* đồng cacbonat; muốn màu xanh da trời, thêm 1,5*g* lưu huỳnh và 2*g* đồng cabonat; muốn màu tím, thêm 2*g* phèn nhôm - kali; muốn màu đỏ, thêm 2*g* stronti nitrat.

Nếu treo những dây khác màu trên cây vào giữa lúc giao thừa mà đốt cùng một lúc thì vô cùng đẹp mắt.

Nếu trộn cả bấy nhiêu màu vào cùng một dây mà đốt thì sẽ có những tia lửa muôn màu rực rỡ.

103- Pháo hoa từ miệng ống nghiệm

Trộn nửa thìa kali pemanganat $KMnO_4$ và cũng chừng ấy than gỗ nghiền nhỏ.

Đổ cả hỗn hợp ấy vào một ống nghiệm, kẹp chặt và đốt nóng. Một lúc sau, từ miệng ống nghiệm sẽ bắn ra một bó những tia lửa sáng rực như chùm hoa.

Giải thích: Khi đun nóng $KMnO_4$ bị phân tích giải phóng ra oxi:



$$2KMnO_4 = K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

Oxi được giải phóng sẽ "đốt cháy" các hạt than rất nhỏ đã được nung nóng. Khí oxi thoát ra từ trong hỗn hợp làm bắn tung các hạt than đang cháy lên.

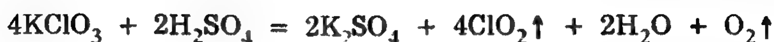
104- Pháo hoa trên mặt bàn

Nghiền nhỏ đường kính và $KClO_3$ riêng từng thứ một rồi trộn cẩn thận trên một tờ giấy theo tỉ lệ bằng nhau về khối lượng để được 5-8*g* hỗn hợp (chú ý: không được nghiền chung hai thứ với nhau vì có thể nổ).

Chia hỗn hợp thành bốn phần bằng nhau rồi lần lượt trộn thêm vào *phần thứ nhất*: muối NaCl, *phần thứ hai*: muối KCl, *phần thứ ba:* muối $Ca(NO_3)_2$ và *phần thứ tư:* muối $CuCl_2$. Đổ các hỗn hợp trên thành từng đống hình nón cách nhau khoảng 20*cm* trên một miếng sắt tây rồi để trên mặt bàn.

Lấy ống nhỏ giọt để nhỏ H_2SO_4 đậm đặc vào các hỗn hợp trên, chúng sẽ bùng cháy, cho các ngọn lửa có màu sắc rực rỡ, vàng, tím, đỏ gạch, xanh lá cây đẹp như đốt pháo hoa vậy.

Giải thích: Axit H_2SO_4 tác dụng với $KClO_3$ theo phương trình phản ứng sau:



$$4KClO_3 + 2H_2SO_4 = 2K_2SO_4 + 4ClO_2\uparrow + 2H_2O + O_2\uparrow$$

Phản ứng tạo ra ClO_2 là một chất khí màu vàng nâu, có tính oxi hóa rất mạnh. Nó oxi hóa đường là một hợp chất hữu cơ làm cho đường bùng cháy.

Màu của ngọn lửa là do các ion kim loại chứa trong các muối khi ta trộn thêm vào tạo nên. Ngọn lửa có Na^+- màu vàng; K^+- màu tím; Ca^{++}- màu đỏ gạch; Cu^{++}- màu xanh lá cây.

105- Pin bút chì

Pin này cũng theo nguyên tắc chế tạo như chiếc pin thường dùng.

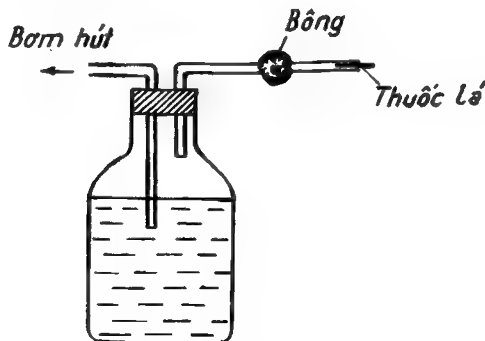
Chẻ chiếc bút chì để lấy lõi và tháo một chiếc pin hỏng để lấy MnO_2. Nghiền MnO_2 thành bột thêm một chất keo và phả oxit này quanh lõi chì. Tiếp đó dùng giấy "bạc" bọc lại sao cho lớp mặt của giấy "bạc" tiếp xúc với MnO_2. Có thể quấn vài lớp và cuối cùng dán lại cho chặt. Chú ý: không bọc hết lõi chì mà một đầu để hở 1*cm*. Lấy dây trần quấn chặt vào hai cực, ta sẽ có một chiếc pin.

Để chứng tỏ có dòng điện, ta nhỏ vài giọt phenolphtalein vào dung dịch nước muối, nhúng dây dẫn nối hai cực của pin vào nước muối màu hồng sẽ xuất hiện dòng điện vì dung dịch NaCl bị điện phân tạo ra OH^- tại cực âm.

106- Trong khói thuốc lá có những chất gì?

Chuẩn bị một bình thủy tinh, một bơm nước hút chân không, những ống nối và một đoạn thủy tinh có phình ra ở giữa (kiểu ống làm khô) chứa $CaCl_2$. Đặt vào ống này một miếng bông và

lắp như hình vẽ. Lắp vào một đầu ống, qua nút cao su điếu thuốc lá đang cháy và mở bơm nước để hút khói. Bạn hãy cho bình thủy tinh "hút" 2-3 điếu như vậy. Miếng bông sẽ có màu vàng nâu và có mùi rất khó chịu.



Dùng kẹp gắp miếng bông ra, đặt vào ống nghiệm và đổ thêm 2-3*ml* ete. Lắc kĩ và ép miếng bông. Miếng bông sẽ trắng trở lại và dung dịch có màu đỏ. Để ống nghiệm vào chỗ ấm. Ete bay hơi, còn lại một chất lỏng nhớt, màu nâu sẫm.

Chất lỏng nhớt ấy gồm những gì? Người ta đã phát hiện trong đó có chứa tới 1.200 chất. Hầu như tất cả các chất hữu cơ đều có mặt: hiđrocacbon no và không no, vòng thơm và vòng thường, stearin, rượu, ete, anđehit, xeton, quinon, nitrin, hợp chất của lưu huỳnh, axit, phenol, ancaloit (nicotin và dẫn xuất), các hợp chất vô cơ của asen, đồng, sắt, thiếc, mangan, niken, poloni (cả loại phóng xạ Po- 210), titan, kẽm, NH_3. Trong thuốc lá cuộn, ngoài các chất trên còn có thêm oxit cacbon, oxit nitơ, axit xianhiđric... Quả là một bảng kê khá đầy đủ các hóa chất độc hại.

107- Vị của các chất ra sao?

Thường nói đến muối ai cũng nghĩ là mặn. Nhưng không phải muối nào cũng mặn. Muối có vị mặn điển hình là LiCl, NaCl,

RbCl, $AlCl_3$, NaBr, $AlBr_3$, LiI, NaI, $NaNO_3$, KNO_3 cũng như Na_2SO_4.

Có vị đắng: CsCl, KI, RbI, CsI, $MgSO_4$.

Vừa mặn vừa chát: KBr, AlI_3.

Rất ngọt và độc: $Pb(CH_3COO)_2$, $Be(CH_3COO)_2$

Một số chất có vị không thống nhất theo cảm nhận của từng người. Nhiều chất có "vị kép". Những hợp chất chứa nhóm - NH-C = S thuộc loại này. Chẳng hạn phenylthioure đối với 20% số người là chẳng có vị gì, nhưng 80% lại cho là rất đắng. Một số người có khả năng dùng vị giác để phát hiện sự có mặt của phenylthioure trong nước khi nồng độ dưới một phần mười triệu *phân tử gam/lit* (10^{-7} *mol/l*), nhưng nhiều người không thể nhận ra nó khi nồng độ cao hơn đến 25 vạn (250.000) lần. Ngoài ra, một số chất như creatin, manoza, benzoat natri... lại có nhiều vị khác nhau tùy theo lưỡi của từng người.

Chẳng hạn có người cho benzoat natri là ngọt, người bảo rằng chua, người thấy đắng, người quả quyết là mặn, người lại khăng khăng là chẳng có mùi vị gì.

Trong những tập giáo trình về hóa học thuộc thế kỉ trước mô tả mùi, vị của một chất hình như là một điều bắt buộc. Nhà hóa học luôn luôn phải dùng lưỡi của mình để nếm các chất điều chế ra. Người ta cho rằng cái chết đột ngột của nhà hóa học Thụy Điển vĩ đại Scheele chính là do nguyên nhân này: ông bị đầu độc khi xác định vị của axit xianhiđric khan mà ông là người đầu tiên điều chế được.

108- Khắc lên sắt, thép

Muốn khắc hình vẽ hoặc chữ lên sắt, thép - thí dụ lưỡi dao, bạn chỉ việc dùng giấy ráp đánh sạch lớp gỉ rồi tráng lên lưỡi dao một lớp parafin (hơ nóng lưỡi dao rồi đặt lên trên một mẩu parafin,

nó sẽ nóng chảy và phủ kín lưỡi dao). Lấy dùi hoặc đinh vẽ hay viết chữ sao cho thủng lớp parafin đến lưỡi dao. Sau đó ngâm lưỡi dao vào dung dịch iot trong KI khoảng 30*phút*. Lấy lưỡi dao ra cạo sạch lớp parafin, bạn sẽ thấy rõ hình vẽ hoặc chữ viết khắc lên dao.

Giải thích: Iot tác dụng với sắt tạo ra sắt (II) iodua FeI_2.

Chú ý: Nếu không có iot để làm thí nghiệm trên, có thể điều chế như sau: cho vào cốc thủy tinh một hỗn hợp gồm 2 *phần* khối lượng muối KI khô và 1 *phần* MnO_2, sau đó thêm axit H_2SO_4 và đun nóng hỗn hợp. Đặt một bình cầu đựng nước lạnh lên miệng cốc để ngưng tụ hơi iot. Các tinh thể iot xuất hiện sẽ bám ở đáy bình cầu.

109- Mực viết lên thủy tinh

Trong phòng thí nghiệm hóa học nếu có loại mực có thể viết lên chai lọ thì rất tiện không phải làm nhãn bằng giấy vừa mất nhiều thời gian lại mau hỏng.

Dưới đây là một số công thức pha chế mực có thể viết trên thủy tinh khá bền.

1. *Mực trắng*: Nghiền thật kĩ 20*g* cao lanh thật trắng và 80*g* thủy tinh lỏng (natri silicat) trong cối sứ. Hỗn hợp đựng trong bình thủy tinh và khuấy đảo đều trước mỗi khi sử dụng. Dùng bút thép nhúng vào mực để viết lên thủy tinh.

2. *Mực đen*: Điều chế hỗn hợp gồm 20*g* than gỗ, 20 *g* mực in có màu đen và 60*g* thủy tinh lỏng, khuấy trộn thật kĩ và lọc qua rây lỗ nhỏ. Viết lên thủy tinh cũng giống như mực trắng.

3. *Mực ăn mòn*: Điều chế riêng hai dung dịch. Dung dịch thứ nhất gồm 8*g* NaF; dung dịch thứ hai 0,7*g*K_2SO_4; 3,5*ml* nước cất.

Trước khi dùng lấy từ hai dung dịch này những thể tích bằng nhau, khuấy đều và vừa đổ dần từng phần nhỏ một, vừa lắc dung

dịch thứ hai vào dung dịch thứ nhất. Dùng que bằng gỗ hoặc chất dẻo viết mực lên thủy tinh và nửa giờ sau lại rửa lại bằng nước. Axit HF hình thành trong dung dịch sẽ ăn mòn thủy tinh và để lại những vết rất rõ.

Chú ý: Phải đeo găng tay khi làm việc.

110- Thu hồi hóa chất thải

Khi điều chế khí CO_2 từ bình kíp, dung dịch $CaCl_2$ sinh ra sau phản ứng thường bị đổ đi. Nhưng chính $CaCl_2$ lại là một hóa chất rất cần thiết của phòng thí nghiệm. Chẳng hạn để làm khan các chất hữu cơ. Cách thu hồi như sau:

Đổ 1 *l* dung dịch đã xử lí trong bình kíp vào một cốc thủy tinh lớn, thêm vào đó 30*ml* nước oxi già - H_2O_2 đã pha loãng thành 3%. Đun sôi khoảng 10*phút* (để oxi hóa Fe^{2+} thành Fe^{3+}) để nguội đến 50-60°*C* và cho thêm 40*g* vôi bột. Đun 20*phút* nữa (dung dịch phải *có tính kiềm mạnh) lúc đó sẽ* tạo thành các hợp chất không tan của sắt, magie, stronti (chứa trong đá vôi ban đầu).

Lọc dung dịch còn nóng qua bông thủy tinh (không nên dùng giấy lọc vì môi trường kiềm dễ bị mủn). Nước bọt chứa $CaCl_2$ và một ít $Ca(OH)_2$ (có lẫn cả NaCl và KCl) được axit hóa bằng axit HCl và cô cạn cho đến khi thể tích còn bằng 1/3 thể tích ban đầu. Phần bã khô là $CaCl_2$ có lẫn cả NaCl và KCl.

Nếu dùng sản phẩm này để điều chế các muối khác ta cần chuyển nó sang dạng cacbonat để tách khỏi các tạp chất của natri và kali. Còn muốn dùng nó để làm khan các dung môi hữu cơ *thì phải nung nó trong lò nung ở* 600°*C* trong 2*giờ*.

111- Điều chế phèn nhôm từ đất sét hoặc cao lanh

Khi cần một lượng nhỏ phèn nhôm để làm sạch nước hoặc để điều chế thử sunfat nhôm trong phòng thí nghiệm nhà trường có thể dùng một chút H_2SO_4 và đất sét. Đất sét và cao lanh chứa nhôm dưới dạng caolinit Al_2O_3. $2SiO_2.2H_2O$ rất phổ biến trong thiên nhiên, lượng Al_2O_3 trong đó từ 20-40%.

Khi dùng để làm phèn, sản phẩm thường là $Al_2(SO_4)_3$. $18H_2O$ chứa các tạp chất sắt và các nguyên tố khác.

Đất sét và cao lanh khác nhau về thành phần khoáng và thành phần hóa học cũng như về độ phân tán. Thường đất sét gồm những hạt nhỏ hơn cao lanh.

Để điều chế phèn nhôm, đầu tiên nung đất sét hoặc cao lanh trên 400-500°*C* để loại trừ hết nước kết tinh và đốt cháy hết các chất hữu cơ.

Sau đó, trộn 80-100*g* đất sét hoặc cao lanh đã nung với axit H_2SO_4 (khoảng 2*ml*, *d* = 1,84) trong bát sứ.

Quá trình phân hủy xảy ra (nên làm ngoài trời khi đun cách cát hoặc đun với ngọn lửa nhỏ) và khuấy liên tục cho tới khi khí ngừng tách ra và khối phản ứng tới xốp. Phản ứng xảy ra như sau:



$$Al_2O_3.2SiO_2 + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O + 2SiO_2.$$

Để nguội đến nhiệt độ phòng. Thêm khoảng 200 *ml* nước và đun sôi. Sau đó lọc lấy nước trong. Cô cạn tới khi xuất hiện lớp váng. Để nguội và khuấy liên tục, từ dung dịch đậm đặc sẽ tách ra các tinh thể hình kim hoặc dạng tinh thể khác của $Al_2(SO_4)_3.18H_2O$ màu sáng hoặc hơi xanh. Màu của phèn phụ thuộc các tạp chất của sắt, tạp chất khác có trong nguyên liệu ban đầu. Lọc lấy các tinh thể này và để khô ngoài không khí. Khi cô cạn

và kết tinh cũng có thể thu được muối nhôm sunfat có hàm lượng nước thấp hơn.

112- Phép màu nhiệm của các viên long não

Bạn thả vài viên long não vào một bình thủy tinh chứa chất lỏng có màu. Sau vài phút bạn sẽ thấy các viên long não này cứ thi nhau nổi lên rồi lại chìm xuống liên tục như đàn cá phải ngoi lên mặt nước để hớp không khí. Cảnh tượng diễn ra thật vui mắt!

Cách làm:

Cho vào bình thủy tinh cỡ lớn 10*g* đá vôi ($CaCO_3$); 5*g* muối ăn (NaCl); vài giọt phẩm màu và $20cm^3$ dung dịch axit HCl đậm đặc. Sau đó đổ thêm nước đến gần đầy bình rồi nhẹ nhàng thả các viên long não vào. Các viên long não sẽ nhấp nhô như đàn cá bơi lội tung tăng.

Giải thích: Trong bình xảy ra phản ứng sau:



$$CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$$

Các bọt khí CO_2 tích tụ lên các viên long não và nâng chúng nổi lên mặt nước, tại đây các viên long não sẽ nhả khí CO_2 ra, thấm nước vào và chìm xuống. Khi tới đáy bình chúng lại hút khí CO_2 và lại nổi lên.

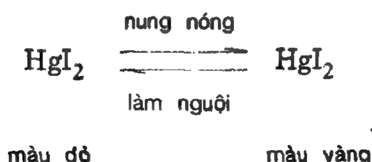
Pha thêm muối ăn để làm tăng khối lượng riêng của dung dịch, giúp cho các viên long não dễ nổi lên hơn, phẩm màu làm cho dung dịch có màu sẽ đẹp mắt và hấp dẫn hơn.

Trong thí nghiệm này nếu ta dập các viên long não có hình con cá thì càng vui mắt.

113- Màu đỏ hóa thành màu vàng nhưng chất không thay đổi

Đun nóng một chất màu đỏ nó hóa thành màu vàng. Để nguội nó lại trở về màu đỏ nhưng chất không hề thay đổi. Chất gì mà lạ vậy? Biến hóa gì mà lạ vậy?

Chất đó là thủy ngân iodua HgI_2. Biến hóa đó là biến hóa thù hình.



Khi bị nung nóng HgI_2 màu đỏ chuyển thành màu vàng. Sự biến hóa đó là sự biến hóa thù hình: nó chỉ thay đổi dạng tinh thể của hợp chất, trong khi đó thành phần hóa học của hợp chất không thay đổi.

114- Làm thay đổi màu bức kí họa

Dùng giấy quỳ tím cắt thành những dải nhỏ rồi dán theo nét vẽ của một bức kí họa ta sẽ có một bức kí họa được tạo ra theo kiểu cắt dán.

Nhúng bức kí họa màu tím đó vào dung dịch axit nó sẽ biến thành màu đỏ nhạt, lấy ra nhúng vào dung dịch kiềm nó lại biến thành màu xanh.

115- Khắc chữ vẽ hình trên kính

Có thể khắc chữ, vẽ hình trên kính bằng hai cách:

1. Trước hết phải phủ kín mặt kính một lớp sáp ong mỏng bằng cách: đun cách thủy cho sáp ong nóng chảy hoặc thay bằng hỗn hợp gồm 5 *phần* sáp ong và 1*phần* dầu lạc hoặc dầu thông. Dùng bút lông mềm quét một lớp sáp (đã chế biến như trên) lên mặt kính. Để cho sáp khô, dùng một mũi thép nhọn khắc hoặc vẽ lên mặt kính đã phủ sáp. Trên vết khắc hoặc vẽ sáp bị loại ra, thủy tinh lộ ra: khi tiếp xúc với axit HF sẽ bị ăn mòn do các phản ứng:



$$SiO_2 + 4HF = SiF_4 + 2H_2O$$

(SiO_2 có trong thành phần của thủy tinh)



Dùng que tre bọc lông ở đầu, thấm ướt dung dịch HF rồi bôi lên vết khắc. Phủ lên mặt kính một miếng vải nhựa PE để HF đỡ bay hơi. Để yên 5 *giờ*. Loại sáp trên mặt kính bằng tinh dầu thông rồi rửa bằng xà phòng.

2. Thay HF bằng bột nhão gồm hỗn hợp CaF_2 và H_2SO_4. Có phản ứng xảy ra từ từ.



$$CaF_2 + H_2SO_4 = 2HF + CaSO_4$$

(1 *phần*) (2 *phần*)

Cũng phủ một lớp sáp trên mặt kính như trên. Sau khi khắc, vẽ, quét một lớp bột nhão lên nét vẽ (bằng que sắt nhọn). Dùng một bát nhựa đậy lên mặt kính.

Sau 5 *giờ rửa* sạch sáp như trên.

Chú ý: HF là một axit yếu nhưng rất độc, ăn mòn thủy tinh nên thường đựng trong lọ nhựa kín. Khi làm phải cẩn thận.

116- Những điều lí thú về nước

Nước: Hợp chất tạo bởi hai nguyên tố hiđro và oxi (phần trăm về khối lượng hiđro: 11,11%; oxi: 88,89%) là hợp chất thuộc loại oxit. Trong cấu tạo phân tử: hai nguyên tử hiđro ở cùng một phía đối với nguyên tử oxi, nên phân tử nước phân cực mạnh.



Ở trạng thái lỏng, phân tử nước thường liên hợp với nhau bằng liên kết hiđro có công thức chung $(H_2O)_x$. Quá trình này được biểu diễn trên sơ đồ sau:



$$xH_2O = (H_2O)_x + Q(x \text{ thay đổi theo nhiệt độ}).$$

Ở trạng thái rắn mỗi phân tử liên hợp với 4 phân tử khác tạo nên những tập hợp $(H_2O)_5$ *có* cấu tạo hình tứ diện đều. Ở nhiệt độ 0,01°*C* và áp suất 0,006 *atm*, nước tồn tại đồng thời ở ba trạng thái: rắn, lỏng, hơi. Khối lượng của nước ở 4°*C* là lớn nhất: khối lượng 1*ml* H_2O *ở* 4°*C* bằng đúng 1*g* nên nước được chọn để xác định tỉ khối của các chất rắn và lỏng. Nhiệt dung của nước là lớn nhất so với các chất khác: nhiệt lượng cần để đun 1*ml* H_2O từ 14,5 - 15,5°*C* được dùng làm đơn vị nhiệt, gọi

là calo. Do nhiệt dung lớn nên nước có tác dụng điều hòa nhiệt độ trên bề mặt trái đất để nhiệt độ không xuống quá thấp về mùa đông và không lên quá cao về mùa hè.

Dựa vào nhiệt độ nóng chảy 0°C và nhiệt độ sôi 100°*C* của nước (ở áp suất thường) để xây dựng thang nhiệt độ bách phân Celsius (viết tắt là 0°*C*). Khối lượng riêng của nước giảm khi hạ nhiệt độ xuống dưới 4°*C*, vì vậy băng nhẹ hơn nước lỏng và nổi trên mặt nước lỏng. Về mùa đông ở các miền băng giá ở hồ, sông, biển phía dưới nước không bị đóng băng nên cá, các sinh vật khác vẫn sống được.

Sức căng bề mặt của nước cũng lớn (chỉ kém thủy ngân) và bằng 72,7 ec/cm^2 ở 20°*C*, bề mặt của nước như tạo thành một màng đàn hồi. Để phá vỡ lớp bề mặt này cần tác động một lực. Vì vậy mà côn trùng (họ thủy mẫn...) có thể đi, chạy trên mặt nước như đi chạy trên bề mặt một chất rắn. Một số vật có tỉ khối lớn hơn nước như (kim, dao lam...) có thể giữ được trên mặt nước mà không bị chìm. Cũng vì sức căng của bề mặt nên giọt nước khi rơi tự do hay trong trạng thái không trọng lượng có dạng hình cầu (dạng hình học có diện tích bề mặt nhỏ nhất của một thể tích xác định). Nước là hợp chất bền vững, ở 1000°*C* có thể bị phân hủy:

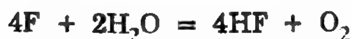


$$2H_2O = 2H_2 + O_2$$

nhưng đến 2000°*C* hiệu suất phân hủy cũng chỉ khoảng 1,8%; mãi tới 5000°*C* mới phân hủy gần như hoàn toàn. Nước là dung môi phổ biến, nó hòa tan nhiều chất rắn, lỏng và khí. Nước là chất phản ứng diệu kì. Nó phản ứng với nhiều nguyên tố, nhiều oxit, nhiều muối. Nó tham gia nhiều phản ứng hóa học với những tính chất khác nhau (thủy phân, hidrat hóa...) Nước là một trong những chất xúc tác phổ biến. Sau đây là một số thí dụ:



$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2$$



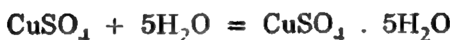
$$4F + 2H_2O = 4HF + O_2$$



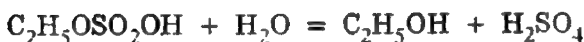
$$CaO + H_2O = Ca(OH)_2$$



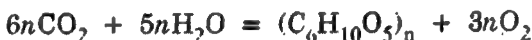
$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$



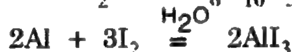
$$CuSO_4 + 5H_2O = CuSO_4 . 5H_2O$$



$$C_2H_5OSO_2OH + H_2O = C_2H_5OH + H_2SO_4$$



$$6nCO_2 + 5nH_2O = (C_6H_{10}O_5)_n + 3nO_2$$



$$2Al + 3I_2 \overset{H_2O}{=} 2AlI_3$$

Nước tinh khiết được coi là môi trường trung tính với $(H^+) = (OH^-) = 10^{-7}$ *mol/l*. Tích của hai nồng độ này gọi là tích số ion của nước luôn là một hằng số:

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

Từ đây xây dựng thang *pH* để xác định môi trường axit, bazơ hay trung tính của dung dịch.

Nước có vai trò như một axit:



$H_2O \rightarrow OH^- + H^+$ (cặp axit-bazơ liên hợp H_2O/OH)



Thí dụ: $H_2O + NH_3 \rightleftharpoons OH^- + NH_4^+$

Nước có vai trò như một bazơ:



$H_2O + H^+ \rightarrow H_3O^+$ (cặp axit-bazơ liên hợp H_3O^+/H_2O)



Thí dụ: $H_2O + HCl = H_3O^+ + Cl^-$

Nước vừa có tính chất oxi hóa:



$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$ (cặp oxi hóa khử: H_2O/H_2),



thí dụ: $2H_2O + 2Na = 2Na^+ + 2OH^- + H_2\uparrow$;

và có tính khử: $6H_2O - 4e = 4H_3O^+ + O_2$ (cặp oxi hóa-khử: O_2/H_2O),



thí dụ: $2H_2O + 2F_2 = 4H^+ + 4F + O_2\uparrow$.

Nước là hợp chất rất phổ biến. Khối lượng nước có trong tự nhiên khoảng 2.10^{18} *tấn*, phần lớn ở các đại dương, hồ, sông... Nước có ở mọi nơi và chiếm một lượng lớn trong cơ thể động, thực vật. Nước có vai trò cực kì quan trọng trong đời sống và

trong kĩ thuật. Nước ở các mạch nước ngầm và nhất là ở đại dương có chứa những lượng lớn nhiều nguyên tố, là nguồn nguyên liệu của công nghiệp hóa học. Nước nguồn năng lượng vô tận được mệnh danh là than trắng. Ngoài nước thường (H_2O) người ta còn biết những hợp chất khác cùng tạo bởi hiđro và oxi như H_2O, H_2O_3, H_2O_4 trong đó hợp chất quan trọng nhất là H_2O. Bên cạnh đó còn có loại nước do các đồng vị của hiđro tạo ra như D_2O, T_2O là *nước nặng* và *siêu nặng*. Nước là hợp chất rất bình thường nhưng lại khác thường về tính chất. Nó là chất duy nhất trên địa cầu gặp đồng thời với khối lượng lớn ở cả ba trạng thái: rắn, lỏng và hơi.

117- Đánh bóng đồ bạc

Bạc thường được dùng làm đồ trang sức. Ngoài tác dụng trên, chúng cũng góp một phần nào bảo vệ sức khỏe con người bởi vì bạc có tác dụng khử trùng và tránh cảm. Ở vùng cao, nơi nhiều gió lạnh sương sa, người ta rất hay đeo vòng bạc. Tuy nhiên sau khi đeo một thời gian, bạc có thể bị xỉn. Dưới đây là các công thức giúp bạn đánh bóng bạc cho sáng lại:

1. *Bột đánh bóng:*

Trộn kĩ 64*g* canxi cacbonat ($CaCO_3$), 32*g* phèn chua, 64*g* axit monokalitactrat (COOH - CHOH - CHOH - COOK) và một ít cồn rồi bôi lên bề mặt đồ trang sức. Sau đó dùng vải mềm xoa đều đến khi ánh bạc sáng lên thì thôi.

2. *Dung dịch đánh bóng:*

Hòa 30*g* axit monokalitactrat, 30*g* muối ăn, 30*g* phèn chua và 1500*ml* nước. Đun sôi dung dịch trên rồi bỏ đồ bạc vào đun tiếp tới khi thấy nó sáng bóng trở lại thì vớt ra và lau khô.

118- Điều chế dung dịch, giữ hoa tươi lâu

Sử dụng ít nhất hai trong ba chất dưới đây:

1- Axit α-aminoisobutiric hay muối của nó.

2- Axit aminooxiaxetic hay muối của nó.

3- Bạc-thiosunfat.

Pha với nước tạo nên một dung dịch nuôi hoa đã cắt. Nhờ dung dịch này, hoa tươi lâu được 16*ngày*.

119- Chiếc lá tình cảm

Bạn đã bao giờ trao và nhận được một chiếc lá "diêu bông" với dòng chữ "I love you" chưa? Nếu như người ta bảo lá diêu bông chỉ là tưởng tượng; chữ trên lá càng "siêu thực" thì bạn đừng vội thất vọng, vì hóa học giúp bạn có được chiếc lá đó. Người ta thường nói "trơ như đá, vững như đồng", vậy bạn tạo chiếc lá diêu bông bằng gì để chứng tỏ tình cảm sâu sắc và bền vững của mình? Hãy chọn nguyên liệu cho lá là đồng đi.

Với vài nguyên liệu, dụng cụ dễ kiếm, với nguyên tắc của kĩ thuật mạ điện trong tay và tình cảm của bạn, chắc chắn bạn sẽ có chiếc lá diêu bông như ý, cho mình và cho người.

Nguyên tắc mạ điện

Khi cho dòng điện một chiều qua hai điện cực anot và catot nhúng trong dung dịch điện phân chứa các ion kim loại, thì các ion kim loại đó sẽ chuyển tới catot và bám vào bề mặt catot tạo thành một màng tinh thể đồng đều, chắc. Nếu catot làm bằng kim loại thì kim loại này được "mạ" bởi kim loại trong dung dịch điện phân thành lớp mỏng hay dày tùy theo thời gian mạ, nồng độ cùng bản chất ion kim loại trong dung dịch và cường độ dòng điện. Nếu catot bằng parafin hay graphit (điện cực trơ) thì lớp

phủ này có thể tách dễ dàng khỏi bề mặt catot khi ngừng điện phân.

Chuẩn bị

- Dung dịch điện phân:

$100ml$ H_2O

$20g$ $CuSO_4$ tinh thể

$2\text{-}3ml$ dung dịch H_2SO_4

2-3 pin đèn nối song song làm nguồn điện. Dùng biến trở sao cho cường độ dòng khoảng 5-10*mA*

- Một miếng sáp hoặc parafin
- Một ít dây đồng nhỏ
- Cốc hoặc bình điện phân.

Thực hiện

Miếng parafin mài cho bề mặt thật phẳng, cắt thành hình chiếc lá. Trên phần đã mài nhẵn, vạch chữ hay hoa văn, hình vẽ... bạn muốn bằng kim (đừng sâu quá). Dùng bút lông mềm phủ lên dòng chữ hay hình vẽ một loại bột dẫn điện, đơn giản nhất là bột từ lõi bút chì nghiền mịn. Áp vào mép của dòng chữ những dây đồng nhỏ (không có vỏ cách điện) làm dây dẫn và nối chúng với nhau. Treo khuôn lá có chữ đồng trong bình hay cốc điện phân (bằng thủy tinh) khuôn trở thành catot.

Đổ dung dịch điện phân vào cốc cho ngập hẳn khuôn. Dùng dây dẫn đồng treo ở hai phía của khuôn hai tấm đồng và cùng nối với nguồn điện dương-hệ thống này trở thành anot.

Nối anot với cực dương; catot với cực âm của nguồn điện và... chờ đợi.

Thời gian điện phân chừng 5*giờ* hoặc lâu hơn.

Ngắt mạch, lấy khuôn ra thật cẩn thận và cho vào nước nóng.

Parafin sẽ chảy ra và trong tay bạn là chiếc lá diêu bông mỏng với dòng chữ "I love you".

Và cuối cùng, chúc bạn có chiếc lá thật đẹp; song chớ tặng nhiều lá diêu bông như thế cho nhiều người.

120- Nến màu

Mua nến trang trí ngày Tết, lễ hội, sinh nhật... nhiều khi không vừa ý những người cầu kì. Bỏ công ra làm một bộ nến có màu sắc có hương thơm để tặng bạn bè hoặc thắp trong dịp kỉ niệm của chính mình thật có ý nghĩa. Và biết đâu, có thể phát triển thành một nghề kinh doanh sinh lợi...

Trước hết, bạn hãy chuẩn bị các nguyên liệu và dụng cụ cần thiết.

Nguyên liệu:

- Parafin (mua tại các cửa hàng hóa chất). Nếu khó kiếm, bạn có thể mua loại nến rẻ tiền để "tái chế".

- Bấc nến: Xe sợi bằng vải bông, sợi lanh... đến độ lớn và chiều dài cần thiết. Tránh dùng sợi tổng hợp. Để nến không có tàn, tẩm nến bằng dung dịch borax hoặc natri photphat. Dung dịch tạo màu cho ngọn lửa cũng tẩm vào bấc.

- Chất màu: Dùng chất màu tan được trong dầu mỡ, parafin như metyl xanh (màu xanh), auramin (màu vàng), rodamin; eosin (màu đỏ)... Cũng có thể dùng phấn hóa trang có sẵn màu.

- Chất tạo màu cho ngọn lửa: các muối vô cơ hòa tan trong nước.

- Chất thơm: Có thể dùng nước hoa hoặc tinh dầu. Chú ý: một chất thơm hòa trong parafin khi cháy có thể có mùi khó chịu. Cần thử nhiều loại.

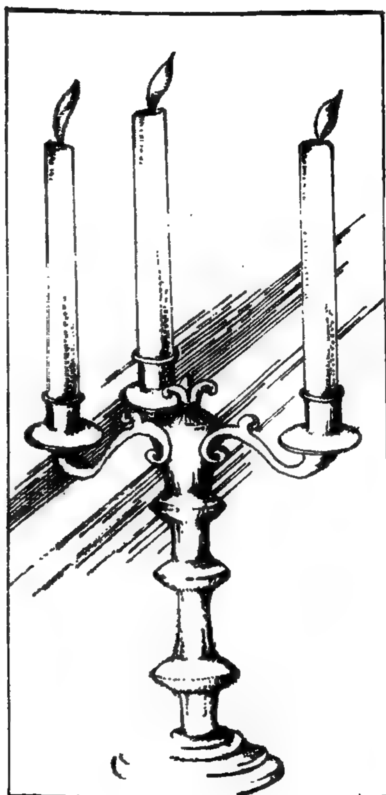
Dụng cụ:

- Khuôn nến: Các ống kim loại có sẵn, bình xịt đã dùng, ống chất dẻo, bao bì... Chẳng hạn lọ kẹo bằng nhựa có hình ông già Noël cũng có thể làm khuôn nến bạn muốn nến có hình này. Nếu bạn khéo tay, có thể tự gò từ sắt tây những khuôn nến độc đáo theo ý thích.

- Chén sứ hoặc kim loại để nấu chảy parafin.

- Kẹp.

- Nhiệt kế tới 100°C.



- Bếp điện, hoặc đèn cồn.

Cách làm: Về nguyên tắc, làm nến màu (thân nến và màu ngọn lửa) cần những công đoạn sau đây:

- Trộn chất màu (cho thân nến) và chất thơm vào parafin.

- Chuẩn bị bấc nến: Xe sợi, tẩm dung dịch muối vô cơ (để tạo màu cho ngọn lửa) và dung dịch borax hoặc natri photphat. Để khô.

- Đặt bấc vào khuôn (cần đúng tâm ngọn nến sau này để cháy đều, không bị "vẹt" một phía) cố định phía dưới và trên của bấc.

- Nấu chảy parafin, đổ khuôn

- Để nguội và tháo khuôn.

Mọi việc phụ thuộc vào sự khéo tay và sự thành thạo của bạn. Làm thử vài lần trước khi làm hàng loạt.

Cần chú ý những điểm sau đây:

1. Chế độ đổ khuôn rất quan trọng, cần kiểm tra nhiệt độ bằng nhiệt kế. Parafin nong chảy ở 50-55^oC, nhưng cần đun quá nhiệt độ này. Thường đổ khuôn ở 60-65^oC. Nếu nhiệt độ thấp hơn, parafin sẽ cứng lại nhanh và bề mặt nến không nhẵn. Nếu nhiệt độ cao hơn, độ nhớt của parafin thấp làm nó dễ chảy qua các khe hở của khuôn. Để tránh điều này, bạn có thể đun gián tiếp trên bếp cách thủy.

2. Khi đông cứng, thể tích của parafin giảm đi, phía trên hoặc dưới sẽ bị lõm vào. Lúc đó bạn có thể đổ thêm parafin nóng.

3. Bạn có thể làm một cây nến có nhiều màu khác nhau (mỗi đoạn một màu) bằng cách lần lượt đổ parafin đã trộn màu. Như vậy, đoạn đổ sau cần có nhiệt độ cao hơn đoạn trước.

4. Nếu khó lấy nến ra khỏi khuôn, thậm chí khi đã làm thật lạnh, hãy nhúng vào nước ấm và tháo ngay khuôn.

5. Nến to chỉ cháy hết ở giữa, xung quanh ngọn nến không kịp cháy. Những ngọn nến như vậy sẽ rất đẹp.

6. Có thể làm sạch bề mặt khuôn bằng nước nóng.

7. Có thể trộn nhiều màu thành nến vân rất đẹp. Song chú ý trộn chất màu với chất màu; phấn màu với phấn màu. Nếu không khi parafin đông cứng sẽ có bọt.

Thí dụ cụ thể:

- *Nến xanh da trời*: Màu nến dùng đồng stearat. Chất này thu được bằng cách trộn dung dịch đồng sunfat với xà phòng nóng chảy. Bấc nến tẩm chính đồng sunfat.

- *Nến xanh lá cây*: Màu nến dùng oxit crom (II). Chất này thu được bằng cách phân hủy nhiệt amoni bicromat hoặc nung nóng natri bicromat với lưu huỳnh. Màu ngọn lửa cũng xanh lá cây do ion Cr^{+3}.

- *Nến vàng*: Dùng natri cromat làm màu cho thân nến. Ngọn lửa cũng vàng nhờ ion Na^{+}

- *Nến đỏ*: Có thể dùng bất cứ chất nhuộm nào màu đỏ (cũng có thể dùng bột màu đỏ vô cơ). Còn màu ngọn lửa (đỏ) thu được khi tẩm bấc bằng muối stronti.

121- Mực và bút viết trên thủy tinh, đồ sứ

Nhiều vật liệu trong xây dựng bằng thủy tinh và sứ cần đánh dấu để cho việc thi công được dễ dàng nên cần có loại "mực" hoặc bút thích hợp, vừa thuận tiện lại rẻ tiền. Dưới đây là mấy công thức ứng dụng:

Các loại mực:

a) Mực nho (mực tầu hay muội đèn) 1*phần*

- Natri silicat (thủy tinh lỏng) 2 *phần*

b) Bari sunfat 1 *phần*

- Natri silicat 3 *phần*
- Chất màu tùy ý, vừa đủ

c) Hàn the (borax) 1*phần*

- Cánh kiến 2 *phần*
- Nước 12 *phần*

Đầu tiên đun nước cho nóng lên, cho hàn the, sau cho cánh kiến. Để nguội cho một vài giọt focmalin, mực này cần cho thêm các sắc tố (chất màu) trong hoàn cảnh thích hợp.

Chất màu:

Đen = muội đèn 5*g* + alcali xanh 8*g*

Xanh = alcali xanh

Đỏ = cacmanh đỏ

Vàng: auramin hoặc orange II

Bút sáp viết trên kính và đồ sứ

- Sáp spermaxeti 4 *phần*
- Mỡ bò 3 *phần*
- Sáp ong 2 *phần*
- Oxit chì đỏ 6 *phần*
- Kali cacbonat 1*phần*

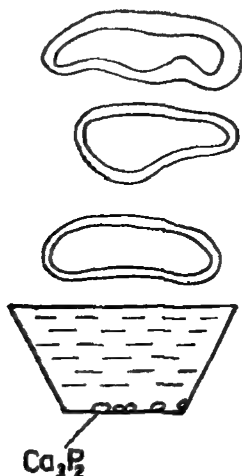
Đun nhẹ cho sáp + mỡ bò + sáp ong nóng chảy, cho dần kali cacbonat cùng với oxit chì đỏ vào, khuấy đều trong khoảng 30*phút* khi gần nguội đổ vào các ống giấy "như điếu thuốc lá". Khi dùng thì bóc làn giấy bọc ra.

Sáp spermaxeti có tỉ trọng 0,945, nhiệt độ nóng chảy 42-50^{o}C, nó là một este của axit panmitic và xetylancol $C_{16}H_{33}COOC_{15}H_{31}$

có thể thay thế bằng sáp cám. (Sáp trong công nghệ ép dầu cám) hoặc parafin có độ nóng chảy thấp.

122 - Hiện tượng "ma trơi"

Người ta thường kể rằng vào những đêm mưa gió tối trời, ở nghĩa địa thường có những vòng sáng lập lòe, mờ ảo, lúc hiện lúc ẩn gọi là "ma trơi".



Ta có thể tạo ra hiện tượng đó trong thí nghiệm sau đây:

Lấy một chậu thủy tinh đựng đầy nước rồi ném vào đó vài mẩu canxi photphua Ca_3P_2.

Những bong bóng khí sẽ xuất hiện, khi thoát lên mặt nước chúng sẽ cháy tạo ra những vòng sáng lập lòe và để lại những vòng khói trắng.

Giải thích: Ca_3P_2 tác dụng với H_2O theo phản ứng:



$$Ca_3P_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2PH_3\uparrow.$$

Khí photphua hidro PH_3 thoát lên mặt nước gặp không khí nó sẽ tự bốc cháy.



$$2PH_3 + 4O_2 = P_2O_5 + 3H_2O$$

Khói trắng là những hạt chất rắn P_2O_5 rất nhỏ. Nên biểu diễn thí nghiệm vào buổi tối sẽ nhìn rõ ánh sáng lập lòe.

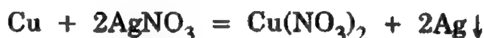
Ở các nghĩa địa, xác người chết khi phân hủy cũng tạo ra khí PH_3 do trong xương và tế bào thần kinh cũng chứa các hợp chất của photpho. Khí này thoát lên khỏi mặt đất gặp không khí sẽ tự bốc cháy cho ánh sáng lập lòe lúc tắt lúc hiện nên gọi là "ma trơi".

123 - Cây phủ tuyết

Ở các nước ôn đới, về mùa đông rất lạnh, cây cối thường rụng hết lá và bị phủ tuyết trắng xóa.

Ta có thể tạo ra cảnh cây phủ tuyết như sau: dùng các phoi đồng chắp nối thành một cái cây rụng hết lá. Thả chìm cái cây này vào cốc thủy tinh loại lớn chứa đầy dung dịch $AgNO_3$. Sau vài giờ cây sẽ bị phủ đầy "tuyết" trắng xóa.

Giải thích: Cu hoạt động hơn Ag nên đẩy Ag ra khỏi muối $AgNO_3$:



$$Cu + 2AgNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$$

Các tinh thể Ag bám trên cành cây trông giống như cây bị phủ tuyết.

124 - Chiếc đũa tạo lửa

Bạn tuyên bố là có chiếc đũa tạo lửa. Có thể dùng nó để lấy lửa không cần đến diêm. Bạn đưa đầu đũa tủy tinh này vào chén

sứ. Chất chứa trong chén sứ bùng cháy.

Giải thích: Chất chứa trong chén sứ là cacbon sunfua CS_2. Đầu đũa thủy tinh cần được đốt nóng trước. Chất CS_2 có thể bốc cháy ở nhiệt độ thấp phát ra ngọn lửa màu vàng có mùi khó ngửi. Nên thổi tắt ngọn lửa ngay.

125 - Chất làm sôi dung dịch

Có hai chậu hay bình thủy tinh chứa dung dịch màu tím hồng và màu xanh.

Bạn tuyên bố là mới điều chế được một chất có tính chất kì lạ là làm sôi ngay các dung dịch mà không cần đun nóng.

Bạn bỏ vào các dung dịch trên các mẩu nước đá khô (CO_2 ở trạng thái rắn) hay còn gọi là tuyết cacbonic. Nước đá khô sẽ thăng hoa rất nhanh làm các bọt khí CO_2 thoát ra rất mạnh trông giống như các dung dịch đang sôi sùng sục.

Muốn có dung dịch màu tím hồng ta pha vào nước vài tinh thể $KMnO_4$, dung dịch màu xanh thì pha vài gam $CuSO_4.5H_2O$.

Các dung dịch có màu làm cho thí nghiệm đẹp mắt hơn.

126 - Bong bóng xà phòng bay lơ lửng

Bạn dùng ống thủy tinh nhỏ để thổi vào nước xà phòng đựng trong một bình thủy tinh. Bong bóng xà phòng bay lên và lơ lửng ở gần miệng bình chứ không rơi xuống đáy bình.

Cách làm: Trong bình thủy tinh chứa nước xà phòng bạn đã nạp đầy khí CO_2. Khí CO_2 nặng hơn không khí ngăn không cho bong bóng xà phòng rơi xuống đáy bình.

127 - Súng hơi

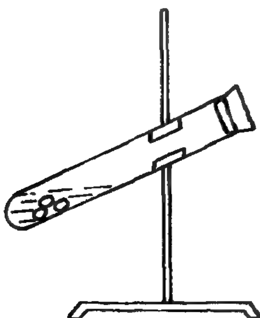
Kẹp một ống nghiệm dài *20cm* có thành dày vào giá thí nghiệm. (Xem hình vẽ)

Cho vào ống nghiệm khoảng $10cm^3$ giấm (dung dịch CH_3COOH 5%) và 5*g* $CaCO_3$ (đá vôi) rồi nút chặt bằng nút bấc, sẽ có phản ứng:



$$CaCO_3 + 2CH_3COOH = Ca(CH_3COO)_2 + CO_2\uparrow + H_2O$$

Khí CO_2 sinh ra từ phản ứng trên tạo ra áp suất lớn đẩy nút bấn đi và phát ra tiếng nổ.

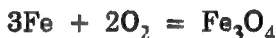


128 - Quả cầu lửa

Cho một quả cầu làm bằng các sợi dây thép vào một bình thủy tinh rộng miệng. Quả cầu sẽ cháy phát ra những tia lửa sáng rực kèm theo những tiếng nổ lách tách, trông rất đẹp mắt.

Cách làm: Lấy các sợi dây thép từ ruột phanh xe đạp để làm một quả cầu to bằng quả bóng bàn. Dùng cặp sắt đốt nóng đỏ quả cầu đã gài lên đó một mẩu than gỗ để làm mồi. Đưa nhanh quả cầu vào bình thủy tinh có dung tích lớn và miệng rộng chứa đầy oxi. Lúc đầu mẩu than cháy, sau đó quả cầu thép sẽ cháy mạnh phát ra những tia lửa sáng chói.

Đây là thí nghiệm đốt sắt trong oxi.



$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$$

Để có oxi dùng cho thí nghiệm trên có thể điều chế bằng cách nhiệt phân $KMnO_4$ hoặc $KClO_3$ với chất xúc tác MnO_2.



$$2KMnO_4 \overset{t^o}{=} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2$$

hoặc:



$$2KClO_3 \underset{t^o}{\overset{MnO_2}{=}} 2KCl + 3O_2$$

Phản ứng tỏa nhiều nhiệt, để tránh vỡ bình thủy tinh nên đặt bình trên tấm amian.

129 - Lắc cũng làm đổi màu dung dịch

Trong một bình thủy tinh nút kín chứa một chất lỏng không màu. Bạn cầm bình lắc mạnh lên phía trên. Chất lỏng trong bình biến thành màu xanh đục, mười giây sau nó chuyển sang màu hồng rồi biến thành không màu.

Cách làm: Hòa tan 5*g* KOH, 3*g* dextrozơ, một ít chất xanh metylen vào một phần tư lit nước và đổ vào bình dung tích một lit, nút chặt bình bằng nút cao su. Khi lắc nhanh và mạnh về phía trên sẽ tạo ra sự đổi màu. Nếu lắc nhanh và mạnh hơn, chất lỏng sẽ giữ màu lâu hơn.

Có thể lặp lại thí nghiệm nhiều lần, sau vài ngày các chất phản ứng sẽ mất dần tính đổi màu. Nên lấy rất ít chất xanh metylen. Sự đổi màu xảy ra do tác động của không khí lên chất phản ứng.

130 - Dung dịch làm nước đóng băng

Đổ một ít nước lên một miếng gỗ mỏng rồi đặt lên đó một cốc thủy tinh. Đổ nước vào cốc rồi hòa tan vào đó 50*g* muối amoni nitrat NH_4NO_3. Quấy cho muối hòa tan, sự hòa tan hấp thụ khá nhiều nhiệt làm cho dung dịch trong cốc lạnh đến mức nước ở đáy cốc đóng băng làm cho miếng gỗ dính chặt vào đáy cốc.

131 - Nhiệt độ làm thay đổi màu của dung dịch

Có các dung dịch màu xanh và màu hồng. Đun nóng màu biến mất. Để nguội màu lại hiện ra.

Cách làm: Dung dịch màu xanh là dung dịch iot có pha vài giọt nước cháo (hồ tinh bột). Đun nóng, màu xanh biến mất, để nguội lại hiện ra.

Dung dịch màu hồng là dung dịch NH_3 có pha vài giọt dung dịch phenolphtalein.

Trong dung dịch NH_3 có cân bằng:



$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

Khi đun nóng cân bằng chuyển dịch về phía tạo ra NH_3 làm mất màu hồng. Để nguội cân bằng chuyển dịch về phía tạo ra OH^- nên màu hồng lại hiện ra.

132 - Lửa màu lục

Bỏ một ít tinh thể crom (VI) oxit CrO_3 vào bình có dung tích nửa lit và thêm vào đó vài mililit cồn (C_2H_5OH) ta sẽ có những ngọn lửa màu lục ở trong bình.

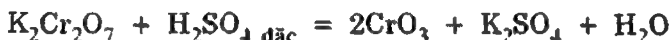
Giải thích: CrO_3 là chất ở dạng tinh thể màu đỏ thẫm. Đun đến 250^oC nó phân hủy:



$$4CrO_3 = 2Cr_2O_3 + 3O_2$$

Cr_2O_3 là chất oxi hóa mạnh, nó oxi hóa C_2H_5OH phản ứng tỏa nhiệt làm cho C_2H_5OH cháy.

Có thể điều chế CrO_3 bằng phản ứng sau:



$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_{4\ đặc} = 2CrO_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

133- Chữ lửa

Bạn đưa đầu điếu thuốc lá đang cháy vào gần mép tờ giấy, một dòng chữ được viết bằng lửa xuất hiện.



Cách làm: Hòa 10g KNO_3 vào $25cm^3$ nước. Dùng chổi lông viết một dòng chữ lên một tờ giấy dày thấm nước. Các chữ viết liền nét và viết đi viết lại nhiều lần để tăng lượng muối trên nét chữ. Phơi khô rồi mới đốt cạnh mép giấy nơi bắt đầu của nét chữ.

Giải thích: Khi bị đốt nóng muối KNO_3 bị phân hủy:



$$2KNO_3 = 2KNO_2 + O_2$$

Oxi giải phóng ra làm cho giấy cháy nhanh theo nét chữ trông

như dòng chữ được viết bằng lửa.

134- Làm màu xanh xuất hiện

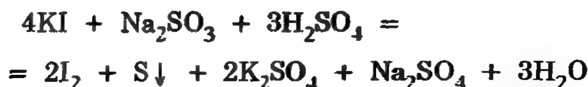
Có hai dung dịch không màu đem đổ lẫn vào nhau, sau vài giây màu xanh xuất hiện.

Cách làm và giải thích:

Hòa tan 0,5*g* KI vào 300cm^3 nước ta được dung dịch thứ nhất.

Hòa tan 0,2 *g* Na_2SO_3 vào 15cm^3 dung dịch hồ tinh bột và cho thêm 1cm^3 dung dịch H_2SO_4 loãng ta được dung dịch thứ hai.

Đổ hai dung dịch vào nhau sẽ có phản ứng:



$$4KI + Na_2SO_3 + 3H_2SO_4 =$$
$$= 2I_2 + S\downarrow + 2K_2SO_4 + Na_2SO_4 + 3H_2O$$

I_2 được giải phóng gặp tinh bột sẽ biến thành màu xanh.

135- Ngọn lửa phát ra âm thanh

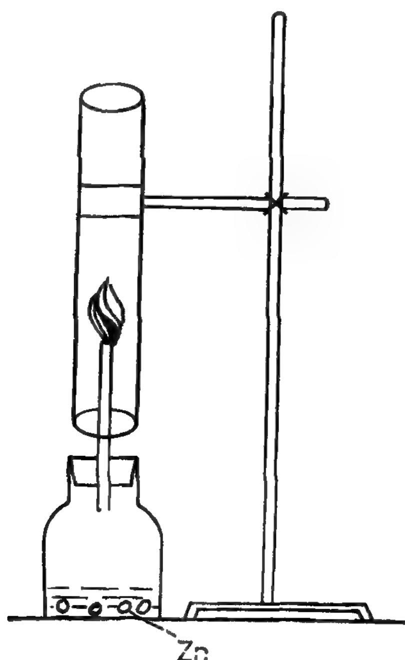
Dùng một ống thủy tinh hoặc kim loại có chiều dài khoảng 60*cm*, đường kính khoảng 15*cm* và một bình để điều chế và đốt cháy hiđro. Lắp dụng cụ như hình vẽ.

Đổ H_2SO_4 loãng vào bình có miệng rộng rồi bỏ vào đó các viên kẽm.

Nút bình bằng nút cao su có ống thủy tinh xuyên qua. Đợi vài phút để khí H_2 đẩy hết không khí trong bình ra rồi mới đốt. Khi H_2 cháy thì luồn vào ống thủy tinh như hình vẽ.

Khí H_2 cháy làm rung cột không khí ở trong ống phát ra âm thanh nghe như tiếng đàn phong cầm. Cần điều chỉnh tầm cao của ngọn lửa sao cho âm thanh phát ra to nhất rồi lắp chặt ống thủy tinh vào giá thí nghiệm.

Để có âm thanh to, ngọn lửa hiđro cần phải lớn do đó nên chọn ống dẫn khí tương đối lớn và có chiều cao khoảng 5*cm* tính từ mặt nút.



Dùng vải bọc chiếc lọ lại trước khi đốt H_2 để bảo đảm an toàn tuyệt đối.

136- Dập tắt rồi thắp lại ngọn nến bằng khí

Bạn cầm một ống đong đựng một khí đổ vào ngọn nến đang cháy, ngọn nến tắt. Cầm tiếp ống đong thứ hai đổ vào ngọn nến vừa tắt, ngọn nến lại bùng cháy.

Giải thích: Ống đong thứ nhất chứa khí CO_2 còn ống đong thứ hai chứa khí O_2. Cần đổ ngay khí O_2 khi ngọn nến vừa tắt và còn tàn đỏ.

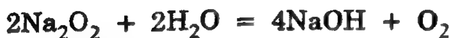


137- Phát hỏa bằng nước

Đổ 5*g* bột nhôm lên một miếng gạch men thành đống hình nón cao độ 1*cm*. Rắc khoảng 0,5*g* bột natri peoxit lên, dùng que đóm gạt nhẹ sao cho bột natri peoxit thấm vào kim loại nhôm.

Nhỏ một giọt nước vào hỗn hợp nó sẽ bùng cháy với ngọn lửa sáng chói.

Giải thích: Nước tác dụng với Na_2O_2 theo phản ứng sau:



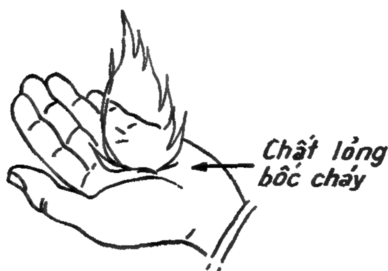
$2Na_2O_2 + 2H_2O = 4NaOH + O_2$

Phản ứng trên giải phóng O_2 và tỏa nhiệt làm cho bột nhôm bốc cháy.

138- Ngọn lửa không gây bỏng

Chuẩn bị một hỗn hợp gồm $15cm^3$ cacbon sunfua và $1cm^3$ cacbon tetraclorua. Đổ vài centimet khối hỗn hợp đó vào lòng bàn tay rồi châm lửa đốt. Bàn tay sẽ bốc cháy với ngọn lửa màu vàng.

Sự bay hơi nhanh của các chất trên làm cho sức nóng giảm đi và ngăn không cho tay bị bỏng.



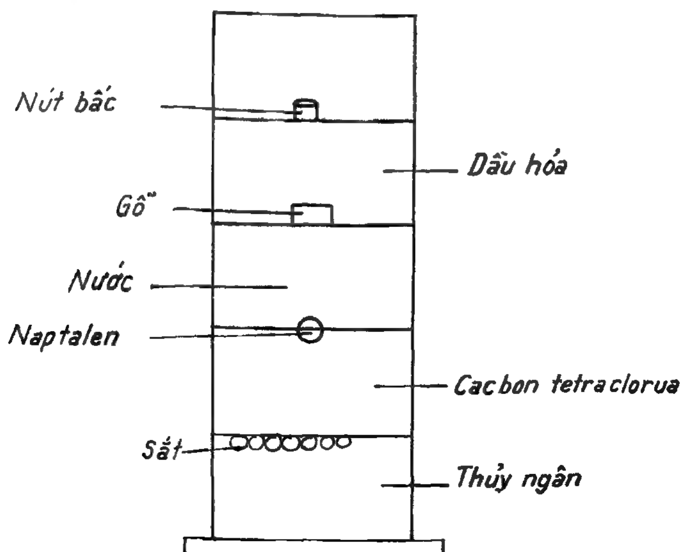
Cần dùng hỗn hợp vừa mới chuẩn bị vì nếu để lâu cacbon tetraclorua sẽ bay hơi và chất còn lại sẽ gây bỏng.

Có thể đổ hỗn hợp vào chiếc khăn mùi soa rồi đốt. Sau khi biểu diễn khăn vẫn còn nguyên không cháy.

139- Vật nổi trên các chất lỏng khác nhau

Dựa vào khối lượng riêng khác nhau của các chất lỏng khác nhau ta có thể thả các vật nổi khác nhau.

Đổ $100cm^3$ thủy ngân vào ống đong dung tích $500cm^3$ rồi thả vào đó một vật bằng sắt.



Đổ tiếp $100cm^3$ cacbon tetraclorua và thả vào một viên băng phiến (naptalen). Tiếp đến đổ $100cm^3$ nước và cho vào một mẩu gỗ. Cuối cùng đổ $100cm^3$ dầu hỏa và thả vào một cái nút bấc.

Để tránh sự bốc hơi của dầu hỏa ta cần đậy kín ống đong lại.

140- Dập bình thủy tinh

Bạn tuyên bố là có sức khỏe phi thường có thể dùng tay không đập vỡ một bình thủy tinh to và có thành rất dày.

Bạn làm ra vẻ dùng hết sức lực đập vào nút bình, mạnh đến nỗi bình tóe khói và tay bạn thì bị thương nhưng bình quá dày

nên không vỡ.

Cách làm: Cho vào bình vài giọt dung dịch NH_3 đậm đặc. Dùng lọ nhựa con đựng thuốc nhỏ mắt để đựng dung dịch HCl đặc. Dấu kín lọ này trong nút bình thủy tinh được cuộn bằng giấy. Trên mặt nút bôi dung dịch $FeCl_3$. Bàn tay bạn bôi dung dịch KSCN. Khi bạn đập vào nút bình axit HCl đặc rơi xuống đáy bình gặp dung dịch NH_3 đặc sẽ tạo ra khói trắng là các hạt chất rắn muối NH_4Cl.



$$HCl + NH_3 = NH_4Cl$$

Bàn tay bạn chảy "máu" là do muối $FeCl_3$ tác dụng với KSCN tạo ra muối $Fe(SCN)_3$ có màu đỏ máu.



$$FeCl_3 + 3\ KSCN = Fe(SCN)_3 + 3KCl$$

141- "Nuôi trồng rong rêu"

Bạn có thể "nuôi trồng" rong rêu trong một chiếc chậu thủy tinh để trang trí trong nhà.

Cách làm: Cắt tờ kẽm thành những giải dài và hẹp rồi cuộn lại và đặt vào chậu thủy tinh. Đổ dung dịch $Pb(CH_3COO)_2$ đầy chậu.

Kẽm hoạt động mạnh hơn chì nên đẩy chì ra khỏi muối:



$$Zn + Pb(CH_3COO)_2 = Zn(CH_3COO)_2 + Pb\downarrow$$

Phản ứng trên tạo ra sự kết tủa các tinh thể chì trông giống như rêu.

142- Rêu đen

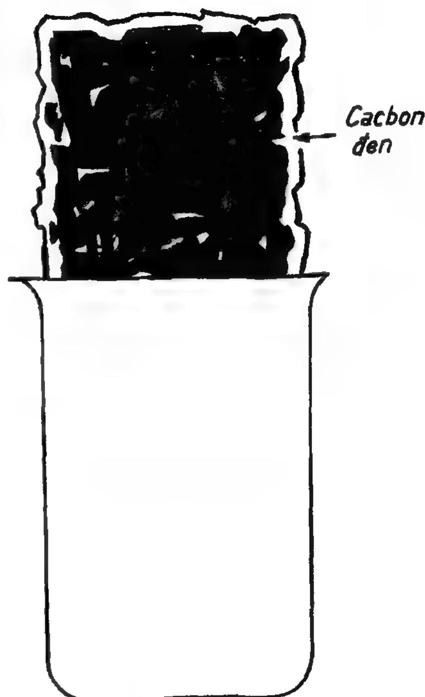
Đổ hai dung dịch trong suốt vào nhau ta sẽ tạo ra rêu đen ngay tức khắc.

Cách làm: Dùng hai chậu thủy tinh dung tích $200cm^3$. *Chậu*

thứ nhất chứa $50cm^3$ axit H_2SO_4 đậm đặc. *Chậu thứ hai* chứa $50cm^3$ nước đường (hòa $60g$ đường vào $50cm^3$ nước).

Đổ đồng thời hai chậu trên vào *chậu thứ ba* dung tích $500cm^3$ ta sẽ có ngay lớp rêu dày màu đen.

Chú ý: Trong thí nghiệm trên ta chỉ được đổ từ từ và đồng thời hai dung dịch vào nhau hoặc đổ từ từ dung dịch H_2SO_4 đặc vào nước đường chứ không được đổ nước đường vào H_2SO_4 đặc vì phản ứng tỏa nhiệt làm axit sôi lên và bắn ra ngoài gây nguy hiểm.



143- Những quả trứng có phép lạ

Có hai quả trứng giống hệt nhau và hai ống đọng đựng hai dung dịch trong suốt giống hệt nhau.

Bỏ một quả trứng vào một dung dịch nó không nổi cũng không chìm mà lửng lơ ở trong dung dịch. Bỏ quả kia vào dung dịch thứ hai nó chìm xuống tận đáy rồi lại từ từ nổi lên rồi lại chìm xuống, rồi lại từ từ nổi lên...

Cách làm: *Ống dong thứ nhất* đựng dung dịch muối ăn bão hòa khối lượng riêng của nó lớn hơn 1 vì thế quả trứng không chìm mà chỉ lửng lơ trong dung dịch.

Ống đong thứ hai đựng dung dịch axit HCl, khi bỏ quả trứng vào lúc đầu nó chìm ngay sau đó axit HCl tác dụng với chất $CaCO_3$ có trong thành phần của vỏ trứng:

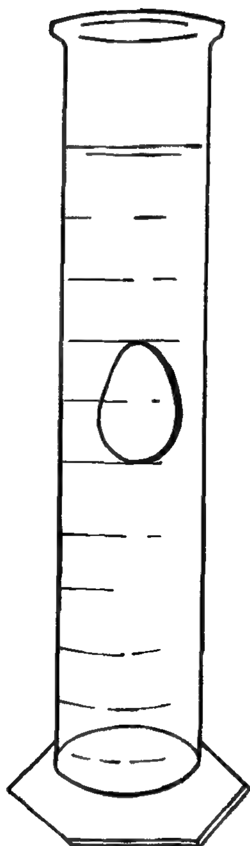


$CaCO_3 + 2HCl =$



$= CaCl_2 + CO_2 \uparrow + H_2O$

Các bọt khí CO_2 tạo ra đẩy quả trứng nổi lên. Khi lên đến mặt thoáng, khí CO_2 thoát đi, quả trứng hết lực đẩy nên lại chìm xuống.



Hiện tượng trên cứ lặp đi, lặp lại nhiều lần cho đến khi vỏ trứng bị phá hủy hoàn toàn.

144- Tiếng nổ dưới chân

Rắc những mẩu giấy xuống sàn nhà, khi bước lên ta sẽ nghe thấy những tiếng nổ lép bép dưới chân.

Cách làm và giải thích: Chất gây nổ là NI_3. Ở dạng khô chất này phát nổ khi bị va chạm nhẹ. Sức nổ không mạnh nhưng cực nhạy. Khi ẩm ướt nó không nổ.

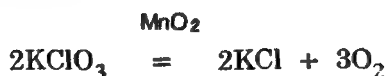
Đổ dung dịch NH_3 đậm đặc vào chậu thủy tinh rồi hòa iot và nitơ iodua vào đó. Lọc dung dịch lấy phần bột ẩm phết lên những miếng giấy lọc. Xé giấy lọc thành những miếng nhỏ rồi phơi thật khô.

145- Cháy ở dưới nước

Sục đầu ống dẫn khí vào nước trong chậu, lửa cháy sáng từng hồi, trông thật kì lạ.

Cách làm: Đun nóng khoảng $200 cm^3$ nước trong chậu cho tới 70^oC rồi bỏ vào đó vài mẩu photpho trắng. Sục ống dẫn khí O_2 từ bình điều chế O_2 vào chậu, photpho trắng gặp O_2 sẽ cháy sáng.

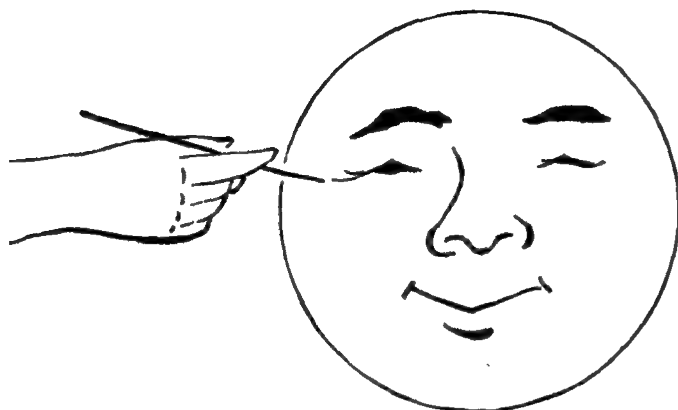
O_2 điều chế bằng cách nhiệt phân $KClO_3$ có xúc tác là MnO_2 hoặc nhiệt phân $KMnO_4$



$$2KClO_3 \overset{MnO_2}{=} 2KCl + 3O_2$$

146- Bức vẽ bằng lửa

Dùng bút lông và thuốc vẽ đặc biệt để vẽ một bức tranh. Khi vừa vẽ xong các nét vẽ liền bốc cháy tạo ra bức vẽ bằng lửa.

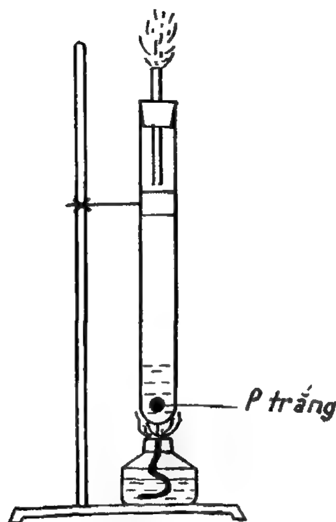


Cách làm: Hòa tan photpho trắng vào cacbon sunfua để làm thuốc vẽ. Khi vẽ xong cacbon sunfua bay hơi và photpho trắng tự bốc cháy trong không khí.

Chú ý: Phải vẽ nhanh để xong trước khi photpho bốc cháy. Dung dịch photpho rất dễ bắt lửa và gây bỏng da nên phải thận trọng khi sử dụng.

147- Ngọn lửa lạnh

Cho một mẩu photpho trắng vào một ống nghiệm đựng nước, nút ống nghiệm bằng nút cao su có ống dẫn khí xuyên qua (xem hình vẽ). Đun sôi nước trong ống nghiệm, lúc đó ở đầu ống thủy tinh sẽ xuất hiện ánh sáng xanh và lạnh vì khi đưa đầu que diêm vào, que diêm không bốc cháy.



148- Vẽ ngựa vằn

Dùng dung dịch muối chì vẽ con ngựa và một loại vằn của nó. Dùng dung dịch muối cađimi vẽ loại vằn thứ hai.

Đặt bức vẽ vào chậu thủy tinh rồi phun dung dịch H_2S vào các vằn màu vàng và màu đen hiện lên.

Giải thích: Khi phun dung dịch H_2S vào sẽ có phản ứng tạo ra các kết tủa màu vàng và màu đen như sau:



$$Pb^{2+} + S^{2-} = PbS\downarrow$$

Đen



$$Cd^{2+} + S^{2-} = CdS\downarrow$$

Vàng

149- Lắc bột trắng thành bột vàng

Trong hai chén đựng hai thứ bột màu trắng. Đổ chúng vào một chiếc hộp, đậy nắp kín và lắc mạnh, khi đổ ra bột màu trắng đã biến thành màu vàng.

Cách làm và giải thích:

Hai thứ bột màu trắng là bột $Pb(NO_3)_2$ và KI đã được nghiền thật nhỏ thành bột mịn. Khi lắc mạnh chiếc hộp để trộn đều hai thứ bột vào nhau sẽ có phản ứng tạo ra PbI_2 màu vàng.



$$Pb(NO_3)_2 + 2KI = PbI_2 + 2KNO_3$$

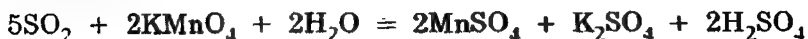
Màu vàng

Nếu đổ hai thứ bột đã được trộn đều này vào nước ta sẽ được huyền phù màu vàng rất đẹp.

150- Làm rượu biến thành nước, nước thành sữa

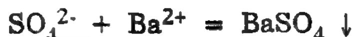
Đổ "rượu vang" màu tím hồng vào một bình không, nút lại rồi lắc lên, "rượu vang" biến thành nước không màu. Đổ tiếp "nước" ở bình thứ hai vào bình này, lắc lên nó lại biến thành "sữa" màu trắng.

Cách làm và giải thích: Cho vài tinh thể $KMnO_4$ và $2cm^3$ H_2SO_4 đặc vào nước ta được dung dịch màu tím hồng rất đẹp trông như rượu vang. Đổ "rượu vang" này vào bình chứa khí SO_2 không màu trông như một bình không, nút lại rồi lắc lên sẽ xảy ra phản ứng oxi hóa - khử làm mất màu dung dịch $KMnO_4$ trong môi trường axit H_2SO_4:



$$5SO_2 + 2KMnO_4 + 2H_2O = 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$$

Đổ tiếp "nước" ở bình thứ hai đó là dung dịch muối bari không màu vào bình này sẽ tạo ra kết tủa trắng $BaSO_4$ trông như sữa:



$$SO_4^{2-} + Ba^{2+} = BaSO_4 \downarrow$$

Để có khí SO_2 ta có thể điều chế bằng cách cho H_2SO_4 loãng tác dụng với muối Na_2SO_3:



$$Na_2SO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + SO_2 \uparrow + H_2O$$

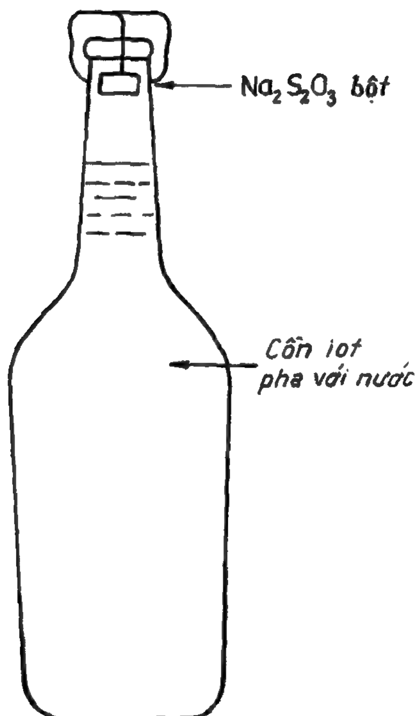
Khí SO_2 nặng hơn không khí nên có thể thu trực tiếp bằng cách cắm ống dẫn khí đến tận đáy bình cho nó đẩy hết không khí ở trong bình ra.

151- Làm mất màu rượu Whisky

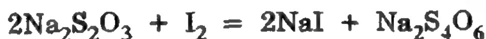
Rượu Whisky có màu đỏ nâu, lắc lên màu biến mất.

Cách làm và giải thích:

Dùng vỏ chai rượu Whisky đựng nước có pha thêm cồn iot ta được chai "rượu Whisky".



Dùng vải gói bột muối $Na_2S_2O_3$ đặt vào trong cái nút vặn của chai sao cho khán giả không nhìn thấy. Khi lắc mạnh, muối tan ra và tác dụng với iot tạo ra những hợp chất không màu:



$$2Na_2S_2O_3 + I_2 = 2NaI + Na_2S_4O_6$$

152- Ăn "lửa"

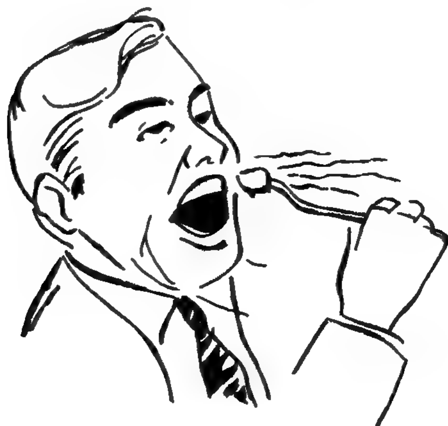
Một quả chuối chín bốc lửa được đưa vào miệng ăn ngon lành. Nghe qua đã thấy khiếp sợ!

Bạn có thể thực hiện màn biểu diễn này với nho khô rực cháy và dùng dĩa đưa vào miệng.

Cách làm và giải thích

Bạn hãy nhúng một đầu quả chuối chín vào cồn etilen hoặc rượu rồi dùng bật lửa đốt lên. Ngọn lửa sẽ tắt đi bằng cách bạn thổi ngay vào lúc đưa quả chuối vào miệng.

Sự nguội nhanh của những trái cây bị đốt lửa giúp ta có thể "ăn" liền ngay khi trái cây đang rực lửa.



PHẦN HAI

CHUYỆN VUI VÀ GIAI THOẠI VỀ CÁC NHÀ HÓA HỌC

1- Phát minh do... ngủ quên

Một đêm Carothers - nhà hóa học Mĩ, sau nhiều ngày đêm làm việc căng thẳng, định chợp mắt ít phút. Nhưng... ông đã ngủ liền tới sáng. Tỉnh dậy, ông hốt hoảng lo cho tất cả công sức thí nghiệm: có lẽ đã tan thành mây khói? Ai ngờ, khi vừa nhấc chiếc đũa thủy tinh ở trong bình phản ứng lên, ông thấy chiếc đũa mềm nhũn và kéo theo một hỗn hợp có dạng sợi nhỏ mỏng manh óng ánh rất đẹp. Đó là sợi tổng hợp poliamit đầu tiên trên thế giới - sợi nilon ngày nay.

2- Những đặc điểm chính xác

Người phát minh ra phương pháp lưu hóa cao su là Ch. Goodyear. Ông là người nghèo túng nhưng kiên trì theo đuổi công việc của mình.

Một hôm, có một chủ xưởng máy hỏi người bạn của mình làm thế nào tìm gặp được Goodyear, người này bèn bảo:

"Anh cứ tìm người nào mặc quần cao su, áo cao su, đi giày cao su, đội mũ cao su, có một cái ví bằng cao su nhưng không

có lấy một đồng xu thì... đó chính là Goodyear."

3- Sự dũng cảm của nhà hóa học

Carl Wilhelm Scheele - nhà hóa học Thụy Điển-xuất thân từ gia đình nghèo, phải bỏ học đi làm thuê cho một nhà bào chế. Từ năm 14 tuổi, cậu bé Scheele đã tự mình đi vào hóa học. Năm 1775, những công trình thực nghiệm của Scheele đã nổi tiếng thế giới.

Ông đã phát minh nhiều định luật cơ bản của hóa học.

Scheele có thói quen làm việc say mê. Công việc thí nghiệm của ông phải tiếp xúc thường xuyên với các chất độc hoặc dễ nổ, cháy và có thể gây ra những tai họa bất ngờ.

Một hôm, trước khi vào phòng thí nghiệm, ông dặn người giúp việc:

"Tôi sắp làm thí nghiệm với khí clo. Nếu chẳng may tôi ngã, gọi anh thì chớ vào vội mà phải mở tung cửa rồi chạy nhanh ra ngoài!" Người giúp việc hốt hoảng can nhưng ông điềm nhiên: "Không thể được. Tính mệnh của tôi không phải là điều quan trọng! Quan trọng hơn là phải tìm ra những tính chất của khí clo cơ".

Người giúp việc chỉ biết... lắc đầu nữa mà thôi.

4- Mưu cao của nhà hóa học

Năm 1892, Nga Hoàng cử Đ.I.Menđeleev làm quan bảo vệ kho các vật chuẩn đo lường. Một lần, khi nghe tin Công tước Tể tướng Mikhain sẽ đến thăm kho, ông bèn ra lệnh cho nhân viên lấy những đồ dùng bằng sắt lủng củng chất đầy các phòng và rải khắp các lối đi.

Khi hướng dẫn vị Công tước Tể tướng đi thăm các phòng kho,

thỉnh thoảng Mendeleev lại nói:

- "Xin lỗi, mời Ngài đi lối này ạ. Ngài coi chừng dưới chân, kẻo vấp ngã! Ở chỗ chúng tôi chật chội lắm ạ, rất chật chội ạ..."

Và bằng cách đó, ông đã đề nghị để chính phủ Nga Hoàng chấp nhận thêm ngân sách để mở rộng công trình nhà kho của ông.

5- Giấc mơ của Kekulé

Nếu như giấc mơ của Mendeleev khiến ông sắp xếp được hệ thống tuần hoàn các nguyên tố hóa học, thì giấc mơ sau đây của Kekulé lại xây dựng được cấu trúc vòng của phân tử benzen.

"Tôi làm việc ở bàn viết với một cuốn sách và không đi đến đâu cả. Ý nghĩ của tôi lang thang. Các nguyên tử đang nhảy múa trước mắt tôi. Tuy nửa mơ nửa tỉnh nhưng tâm tư tôi có thể phân biệt được những chuỗi dài nguyên tử vặn vẹo đây đó như là những con rắn. Nhưng trời ơi! Một con rắn trong đó đột nhiên ngậm lấy cái đuôi của chính nó và quay cuồng trước mắt tôi tựa như trêu chọc tôi. Tôi giật nảy mình như bị sét đánh và tỉnh hẳn..."

Ông Kekulé khuyên:

"Hãy học cách nằm mơ; và có thể khi ấy bạn sẽ tìm thấy sự thực... chỉ có điều là đừng có công bố cái giấc mơ của chúng ta, trước khi chúng được kiểm nghiệm bằng những hiểu biết tỉnh táo".

6- Cấu tạo... như những chú khỉ!

(Đây là một giai thoại về Kekulé)

Một lần, Friedrich August Kekulé ngồi trên xe buýt ở London và nghĩ mãi mà chưa tìm ra được một cấu tạo nào tương ứng với các tính chất của benzen. Ông mơ màng nhìn ra ngoài xe và chợt

thấy trên cành cây ở công viên có sáu con khỉ, con nọ đánh đu vào chân con kia thành vòng sáu cạnh. Trong khi nô đùa, có lúc các chú khỉ bám với nhau bằng cả hai chân hai tay, có lúc lại chỉ bằng một cặp tay chân. Một tia chớp nảy ra trong đầu ông:

- "Phải chăng sáu nguyên tử cacbon trong benzen cùng liên kết với nhau giống như sáu chú khỉ con vui vẻ kia?"

Kekulé đã xác định được cấu trúc vòng của benzen và xây dựng lí thuyết các hợp chất thơm nhờ... các chú khỉ.

Giai thoại khiến người ta nhớ đến quả táo rơi đã gợi ra định luật vạn vật hấp dẫn của Newton và ấm pha trà đang sôi giúp James Watt sáng tạo ra máy hơi nước.

7 - Lời tiên tri không tự giác

Vào một ngày thu ấm áp, tiếng cười đùa của lũ trẻ không cản trở thầy giáo Rolan mơ màng ngủ gà ngủ gật. Bỗng từ tầng dưới của một kí túc xá riêng ở Kazan vang lên một tiếng nổ long trời. Chắc mẩm đã xảy ra một sự cố gì nguy hiểm, thầy vội vã lao xuống tầng hầm và lát sau lôi ra được một chú bé mặt mày tái nhợt, đầu tóc bù xù. Đó là chú bé Xasa Butlerov, một học sinh rất say mê môn hóa, lợi dụng lúc vắng người coi sóc, đã bí mật biến nhà ở thành "phòng thí nghiệm" riêng của mình.

Vì hành động tinh nghịch đó, thầy đã phạt giam cậu; và theo quyết định "sáng suốt" của Hội đồng nhà trường, cậu đã bị dẫn diễu qua nhà ăn, trước ngực đeo một tấm bảng có ghi hàng chữ lớn: "Nhà Hóa học vĩ đại".

Tất nhiên, khi nghĩ ra hàng chữ chế nhạo này, các thầy giáo của Xasa đâu có ngờ đó đã trở thành lời tiên đoán của kẻ đã "vi phạm nội quy nhà trường" sẽ trở thành nhà hóa học vĩ đại thực sự Alekxandr Mikhailovich Butlerov - niềm tự hào và vinh quang của nền khoa học Nga và thế giới.

8 - Không hẹn mà cùng nhau...

Vào cuối thập kỉ 80 của thế kỉ XIX, thế giới vẫn chưa tìm ra phương pháp tích cực nào để sản xuất ra nhôm thật là hiệu quả. Giá thành của nhôm thật là đắt với phương pháp điều chế của J. C. Oersted và Friedrich Wöhler . Ấy vậy mà khi đã tìm ra phương pháp hữu hiệu thì có những hai nhà bác học hóa học được cấp bằng sáng chế.

Trong lịch sử khoa học và kĩ thuật có không ít những trường hợp mà hai nhà bác học trong cùng một năm đã đi đến kết luận hoặc những phát minh trùng nhau. Thế nhưng, ở hai nhà bác học đã cùng điện phân dung dịch muối nhôm để điều chế nhôm là Charles Martin Hall người Mĩ và Paul Héroult người Pháp này thì sự trùng hợp càng thêm "chồng chất" bởi cả hai đều sinh năm 1863, nhận bằng phát minh năm 1886 và cuối cùng như thể hẹn ước, cả hai đều mất năm 1914...

9 - Đồng tác giả phát minh

Năm 1811, nhà hóa học Pháp Bernard Courtois đang làm việc trong phòng thí nghiệm. Trên bàn của ông có hai bình hóa chất: một đựng dung dịch chiết từ rong biển, chiếc kia đựng axit sunfuric. Bỗng nhiên con mèo yêu dấu của ông đang ngồi trên vai nhảy vụt xuống bàn làm đổ cả hai lọ hóa chất. Hai dung dịch pha trộn vào nhau. Và một làn khói tím xanh bốc lên (đó là iot thăng hoa).

Từ hiện tượng đó, Bernard tìm thấy một hóa chất mới, đó là iot. Ngày nay, ai cũng biết tới chất hóa học này, song ít người biết rằng con mèo nghịch ngợm đó đã trở thành đồng tác giả của nhà hóa học: phát minh ra iot.

10- Phát minh từ trong đống sắt gỉ

Thời kỳ chiến tranh lần thứ nhất, nhà khoa học Anh là H.Brearley được giao nhiệm vụ nghiên cứu của cải tiến vũ khí, đặc biệt là vấn đề các nòng súng bị mài mòn rất nhanh. Brearley cố nghĩ cách chế ra hợp kim không dễ mài mòn để chế tạo súng. Năm 1913, ông đã thử pha crom vào thép, song chưa vừa ý vì lý do nào đó, bèn quẳng mẩu thử vào lẫn đống sắt gỉ ngoài phòng thí nghiệm.

Rất lâu sau, tình cờ Brearley nhận thấy mẩu thử ấy vẫn sáng long lanh, trong khi đống thép gỉ nết cả. Ông đem mẩu này nghiên cứu tỉ mỉ, thấy thứ thép pha crom này chẳng hề sợ môi trường, khí hậu hay thời tiết nào, ngay cả khi ngâm vào axit và kiềm!

Năm 1913, H.Brearley đã được nhận bằng phát minh độc quyền của nước Anh. Ông đã tổ chức sản xuất thép không gỉ ở quy mô lớn và thực sự trở thành "người cha của thép không gỉ".

Câu chuyện này hẳn đặt ra một điều suy nghĩ: Gặp những điều kì dị nào đó thì cũng chẳng nên lơ đãng bỏ qua mà nên tự hỏi "vì sao thế" để rồi tìm ra căn nguyên của nó.

Đã biết bao nhiêu phát minh của thế giới đã hình thành như thế đó!

11- Nhìn những chuỗi kim cương lấp lánh...

Khi tìm ra nguyên tố phóng xạ radi, Hoàng gia Anh đã mời ông bà Pierre Curie và MarieSklodowska - Curie sang Anh để thuyết trình về nguyên tố này.

Trong bữa tiệc chiêu đãi long trọng của Hoàng gia, Marie nhìn ngắm những chuỗi kim cương đẹp nhất lấp lánh trên cổ để trần

của các bậc mệnh phụ một cách thích thú và ngạc nhiên thấy ông Pierre cũng nhìn chằm chằm vào những chuỗi kim cương đó.

- "Em không thể tưởng tượng được có những đồ trang sức đẹp như thế" - Marie nói:

- "Em biết không, Pierre đáp lại, trong bữa tiệc lúc ngồi anh nghĩ ra một trò chơi: Anh làm con tính xem số kim cương đeo trên cổ mỗi bà khách có thể... xây dựng được bao nhiêu phòng thí nghiệm!" Học viện Hoàng gia Anh đã tặng ông bà huân chương Davy-phần thưởng cao quý nhất. Đó là cái "đĩa nhỏ bằng vàng" ông bà giao cho bé Iren 6 tuổi giữ làm đồ chơi!

Đây quả là một gia đình phi thường mà cả hai vợ chồng đều là nhà khoa học lớn của thế giới.

Riêng bà Marie được hai giải Nobel hóa học và vật lí. Sau khi bà Marie nhận giải Nobel hóa học 24 năm, con gái và con rể của ông bà Curie là Iren và Joliot - Curie cũng được trao giải Nobel hóa học về đề tài phóng xạ... Tên của ông bà được đặt cho tên một nguyên tố hóa học Curi Cm!

12- Chất khí chữa bệnh duy nhất

Vào cuối thế kỷ XVIII, khi dồn dập tìm ra hàng loạt các chất khí chưa từng biết, xã hội Anh đã rất quan tâm, đến mức ở Bristol, người ta đã thành lập cả một viện nghiên cứu gọi là "Viện các khí" với mục đích dùng chất khí để chữa bệnh. Nhà hóa học Humphry Davy được cử làm thanh tra của Viện. Trong buổi họp long trọng để nghe báo cáo kết quả nghiên cứu, Davy đã đọc bài diễn văn kết thúc cực ngắn.

"Thưa các quý vị, trong tất cả các khí, thực ra chỉ có một chất khí chữa được bệnh mà chúng ta đã biết từ lâu - từ thuở khai sinh lập địa - đó là không khí sạch!"

13- Khí cười

Nhà hóa học Anh Humphry Davy khi nghiên cứu về các oxit nitơ đã phát hiện ra một loại oxit có tính chất sinh lí rất độc đáo - thậm chí... kì cục. Một số người tỏ ra hoài nghi kết quả này. Thế là Davy quyết định sẽ công bố chất khí này trong một buổi dạ hội gần đó mà thành viên tham gia gồm toàn các bậc quý tộc Anh cả.

Khi Davy mang một cái bình lớn đến dạ hội thì các quý ông, quý bà trong những trang phục lộng lẫy đắt tiền đã chờ đợi sẵn. Ông mở nắp bình và... một cảnh tượng vô cùng lạ đã xảy ra...

Các quý bà cười như nắc nẻ, cười đến chảy nước mắt, quặn ruột, mồ hôi ướt đầm... đến khổ.

Một số quý tộc lại nhảy đại lên bàn ghế, làm vỡ mấy chiếc bình pha lê tuyệt đẹp của chủ nhà. Một số vị khác lại thè mãi lưỡi ra và không ít vị xông vào nhau ẩu đả...

Và ông Davy, đứng trước cảnh đó, cũng tươi cười tuyên bố loại nitơ oxit mà ông đựng trong bình: N_2O - đinitơ oxit.

Và khí này còn được gọi là khí cười.

14- Hóa học khác toán học ở chỗ nào?

Một hôm, nhà toán học Đức Karl Gauss tranh luận với nhà hóa học Ý Avogadro. Ông Gauss tỏ ra khinh thường hóa học và cho rằng chỉ có toán học mới có các định luật, còn hóa học chỉ là người phục vụ cho toán học mà thôi.

Avogadro dẫn Gauss vào phòng thí nghiệm và tự mình làm phản ứng: cho một thể tích O_2 tác dụng với hai thể tích H_2 để tạo thành hai thể tích H_2O ở dạng hơi:



$$2H_2\ (k) + O_2(k) = 2H_2O\ (h)$$

Lúc đó nhà hóa học mới mỉm cười bảo nhà toán học:

- Ngài thấy chưa? Nếu hóa học đã muốn thì toán học phải chào thua. Hai cộng một, bất chấp toán học cũng vẫn chỉ là hai thôi đấy.

15- Cứ để cho anh ta rửa chai lọ!

Ghé thăm một người bạn, cũng là Viện sĩ Hoàng gia Anh là Papy, Humphry Davy kể: "Đây là lá thư của một chàng thanh niên thường đến dự các bài giảng của tôi. Anh ta đến xin một chân gì đó trong Viện. Chả hiểu nên xếp cho anh ta việc gì!"

Papy ngạc nhiên:

- "Việc gì à? Cứ để anh ta rửa chai lọ. Nếu anh ta đồng ý thì ít ra cũng có chút lợi ích cho công việc. Còn nếu không, anh ta chẳng đáng giá một xu!"

Chàng thanh niên đồng ý và làm việc rất cần cù không kêu ca một lời. Anh ta chính là... Michael Faraday - một nhà bác học lớn đến nỗi Davy tự hào rằng: "Trong số các phát minh của tôi thì phát minh lớn nhất của tôi là... "phát minh" ra Faraday!".

Cao gầy, dáng điệu nhanh nhẹn, nhà hóa học Đức Friedrich Wöhler trông trẻ trung đến nỗi ông rất giống con trai mình. Khi người ta giới thiệu ông với Michael Faraday, Faraday đã vui vẻ xiết chặt tay ông:

- "Tôi rất sung sướng được làm quen với con trai của nhà hóa học đầu tiên tổng hợp được chất hữu cơ và xin nhiệt liệt chúc mừng cha anh!".

16- Đời tôi là một chuỗi "nếu như"

Alecxander Fleming, trong dịp nhận giải Nobel về phát minh

ra penixilin năm 1945, được các nhà báo hỏi về thành công này, ông trả lời một cách nghiêm túc: "Cuộc đời tôi là một chuỗi "nếu như". Từ nhỏ, tôi chỉ muốn làm một ông chủ trại như bố tôi và không chịu học nếu như mẹ tôi không bắt tôi phải sống ở London. Tôi sẽ trượt ở kì thi vào Trường đại học Y St.Mary Hospital nếu như tôi không phải là một thanh niên giỏi bơi lội, có thể đại diện cho nhà trường trong các Olimpic thể thao của sinh viên. Tôi sẽ suốt đời làm thầy thuốc nông thôn nếu như giáo sư Wright không chọn tôi làm phụ tá cho ông tại phòng thí nghiệm riêng - nơi tôi tìm ra penixilin.

Phát minh này tôi dự kiến triển khai trong thực tế phải 15-20 năm sau, nếu như Đại chiến Thế giới không xảy ra, thương vong không nhiều đến mức các loại thuốc chưa kiểm tra, cũng được phép sử dụng thì penixilin chưa chứng minh được công hiệu của mình, và bản thân tôi chưa được nhận giải Nobel".

17- Quặng Landau

Một hôm, nhà bác học nổi tiếng Landau đang ngồi đọc sách cùng vợ thì có người khách lạ đến gặp. Người khách rụt rè nói:

- Xin lỗi Ngài về sự đường đột này, nhưng vì từ lâu tôi đã ấp ủ nguyện vọng muốn được gặp Ngài, nhất là sau khi Ngài cùng với Ngài Niels Bohr trong ngày hội Archimedes. Tôi là nhà khoáng vật học vừa may mắn tìm được một loại quặng mới. Tôi xin phép được đặt tên Ngài cho loại quặng quý hiếm này.

- Xin chân thành cảm ơn - Landau cảm kích nói - Tôi nghĩ là vinh dự to lớn đó nên dành cho các nhà khoáng học lỗi lạc, còn tôi chỉ là nhà vật lí.

Nhà khoáng học trẻ xúc động thực sự.

- Lòng ngưỡng mộ của tôi với Ngài là vô hạn. Tôi sùng bái

Ngài từ khi còn là sinh viên Khoa Hóa Địa chất ở Moscow. Tôi... tôi tha thiết mong Ngài nhận cho!

Khi nhà khoáng học ra về, Landau lại đọc tiếp cho vợ nghe tác phẩm của nhà thơ Nga vĩ đại Levmontov "Một anh hùng thời đại".

Quặng Landau ra đời và được đặt tên như thế đó.

18- Chỉ đơn giản là tôi ứng dụng hóa học

Năm 1943, Niels Bohr - nhà vật lí học người Đan Mạch khi thoát khỏi tay bọn Đức quốc xã, ông phải rời khỏi Copenhagen. Nhưng trong tay ông còn có hai huy chương Nobel bằng vàng của các bạn đồng nghiệp là James Franck (Mĩ) và Max Laue (huy chương Nobel của ông đã được đưa khỏi Đan Mạch trước đó).

Không muốn liều đưa các huy chương này theo mình, nhà bác học bèn hòa tan chúng trong nước cường toan (hỗn hợp của HNO_3 và HCl) và đặt cái chai "không có gì đáng chú ý" này vào một xó trên sân nhà - nơi có nhiều chai lọ bụi bặm bám đầy.

Sau chiến tranh, khi trở về phòng thí nghiệm của mình, Bohr trước tiên tìm cái chai quý báu đó và theo yêu cầu của ông, những người cộng sự đã tách vàng ra rồi làm lại hai tấm huy chương.

Đáp lại sự cảm kích của các chủ nhân hai tấm huy chương, Niels Bohr chỉ nói:

"Đơn giản đó là tôi ứng dụng hóa học thôi"

19- Sự hiểu lầm thú vị

Nhà hóa học Mĩ S. Mulliken - giải thưởng Nobel hóa học 1966- có bà vợ rất tận tâm và dịu hiền song chẳng biết chút gì về hóa học cả.

Một lần, gia đình mở tiệc, song khi khách mời đã đông đủ thì ông vẫn ở phòng thí nghiệm chưa về.

Sau khi gọi điện cho ông, bà vợ thông báo với khách:

- Nhà tôi đang bận "giặt và là" tại phòng thí nghiệm, vì vậy ông ấy gửi lời xin lỗi các quý vị. Mời quý vị ngồi vào bàn tiệc cho.

Khách ăn tiệc vui vẻ song không khỏi thắc mắc vì giáo sư chẳng bao giờ phí thì giờ cho các công việc lao động đơn giản. Hỏi ra mới biết, hóa ra bà vợ nghe lầm.

Ông báo tin mình đang bận "quan sát 1 ion" (To watch an ion) bà lại nghe là đang bận "giặt và là" (To wash and iron). Chẳng là hai nhóm từ này phát âm rất giống nhau mà.

*

* *

Nhà hóa học công nghệ Karl (1874-1940) tính rất xuề xòa, chẳng bao giờ chú ý đến cách ăn mặc. Biết vậy, mẹ ông thường đi cùng để chăm sóc.

Một lần, ông được mời đến một hội nghị có bà mẹ đi theo.

Đến nơi, mở vali, bà hốt hoảng:

- Chết thật, chiếc áo đuôi tôm của con biến đi đâu rồi!

- Mẹ yên tâm đi - Bosch bình tĩnh nói - nó sẽ đến bằng bưu điện mà!

Quả nhiên, hai ngày sau, một gói bưu phẩm cồng kềnh được gửi tới. Đó là chiếc bơm chân không bằng thủy tinh được bọc rất cẩn thận bằng... chiếc áo đuôi tôm bằng nhung đen mới tinh.

20- Chàng phụ tá láu lỉnh

Nhà hóa học Đức Tiedman có một cuốn sổ tay mà trong đó ông vừa ghi những số liệu nghiên cứu, những nhận định về vấn

đề đang tìm tòi, vừa ghi những ý nghĩ đầy sáng tạo lóe lên trong đầu. Ông coi nó là vật bất li thân đáng quý nhất trên đời; và chàng trai phụ tá giỏi giang của ông cũng biết điều đó.

Một hôm, chàng ta ngỏ ý cầu hôn với con gái xinh đẹp của ông. Ông từ chối gay gắt. Thế là... cuốn sổ tay không cánh mà bay. Ông bực bội vô cùng và nghĩ mãi... và đoán ra thủ phạm. Con gái yêu hay sổ tay đây?

Sáng hôm sau, nhà hóa học gọi chàng phụ tá đến:

- "Này anh bạn, tôi bằng lòng gả con gái cho anh đấy. Nhưng anh phải cố đứng đắn lên, sống cho trung thực. Ví dụ như: lấy cuốn sổ tay của tôi thì phải mang trả ngay lập tức!...

21- Archimedes điều tra

Nhà vua Hiero xứ Syracuse (trước công nguyên) đặt thợ kim hoàn làm một chiếc vương miện bằng vàng ròng để Ngài đội trong lễ đăng quang. Song Ngài nghi ngờ bọn thợ đã ăn bớt số vàng mà Ngài đã đưa. Ngài bèn cho vời Archimedes đến.

- "Hãy kiểm tra xem chiếc vương miện này có là vàng ròng như vàng trong kho lớn kho bé của ta không! Hay là...".

Archimedes gọi bọn thợ kim hoàn đến, và trước Nhà Vua ông cân chiếc vương miện (khối lượng m, (g)), sau đó dìm vào nước để xác định thể tích nước bị nó choán chỗ ($V(l)$). Lấy khối lượng vương miện chia cho thể tích này ($m:V = d$), ông không thu được kết quả 19,3 ứng với mật độ của vàng trong kho lớn kho bé của Vua mà được một số nhỏ hơn.

Archimedes cười đắc thắng với bọn thợ kim hoàn:

- "Các ngươi hãy giải thích điều này với Đức Vua vô cùng tôn kính đi!"

Và tất nhiên trò bịp bợm của bọn thợ kim hoàn đã được trừng

phạt đích đáng. Ai bảo chúng dám "cuỗm" một phần vàng rồi thay vào đó một thứ kim loại nhẹ hơn!

22- Nhà hóa học và các ngành khác

• Langmuir - người đề xuất lí thuyết hấp thụ hiện đại gắn cả cuộc đời với môn leo núi và trượt băng.

• Seaborg, người phát minh và nghiên cứu hàng loạt nguyên tố mới họ siêu uran là cầu thủ hockey kiệt xuất.

• Nhà hóa học cao phân tử hàng đầu Ziegler say mê sưu tầm và nuôi cá vàng. Đồng nghiệp nổi tiếng của ông là Cargin là người câu cá thiện nghệ và sưu tầm tem lớn.

• Chuyên gia hàng đầu về khí hiếm Aston lại là một nhà biểu diễn violonxen bậc thầy (đồng thời phát minh ra đồng vị phóng xạ).

Cũng như vậy, các nhà hóa học khác như Meyer, Perkin Anbuzov - đều có phản ứng mang tên mình-là những nhạc công vĩ cầm tuyệt vời.

• Ramsay- ông tổ của khí trơ cũng như Carothers - ông tổ của tơ sợi tổng hợp là các ca sĩ lẫy lừng.

• Borodin- nhà hóa học kiêm nhà soạn nhạc Nga lẫy lừng.

• Nhà hóa học đặt nền móng cho hóa lí Ostwald hàng năm đều có triển lãm tranh cá nhân. Còn Kekulé ông tổ của hợp chất thơm lại có khiếu ngoại ngữ và hội họa hiếm có.

• Davy, Van't Hoff nổi tiếng cả về hóa học lẫn các tác phẩm thơ ca, ngôn ngữ. Haber là nhà viết kịch, Lomonoxov kiêm cả sử học, ngôn ngữ, họa sĩ. Còn Mendeleev gắn với nghề đóng vali cổ truyền!

23- Nhà hóa học thường sống lâu

Nhà hóa học thường xuyên phải tiếp xúc với chất độc đôi khi phải đứng hàng ngày để theo dõi một phản ứng hóa học... nên luôn phải có sức khỏe tốt?

Những bảng thống kê cho thấy tuổi thọ các nhà hóa học cao hơn tuổi thọ trung bình.

- Thế kỷ XVIII trong khi tuổi thọ trung bình của người châu Âu là 30 thì các nhà hóa học là... 72

- Thế kỷ XIX, khi tuổi thọ trung bình cũng của người châu Âu là 45 thì của các nhà hóa học là...75

Nhà hóa học Pháp Chevreul- người tổng hợp chất béo đầu tiên sống tới 103 tuổi.

Roger Adams - nhà hóa học Mĩ thọ xấp xỉ 100 tuổi, v.v...

24- Nhà hóa học nghiên cứu

Nguyên tố hóa học ở vỏ Trái Đất

• Nhiều nhất: O ≈ 50%

Si ≈ 20%; Al ≈ 7,4%; Fe ≈ 5,0%; Ca ≈ 3,3%

Na ≈ 2,4%; K ≈ 2,35%; Mg ≈ 2,35%; H = 1%

Ti ≈ 0,6%

• Ít nhất:

Tổng lượng poloni 9600*t*; actini 26000*t*;

rađon < 260*t*; atatin 69*mg*!

*

* *

Lượng hóa chất có trong cơ thể một người nặng trung bình 65*kg*

Anh ta đã quyết định tặng người yêu dấu một chiếc nhẫn bằng... sắt, nhưng không phải bằng sắt thông thường mà bằng sắt lấy từ chính máu của mình! Cứ định kì lấy máu ra, chàng trai thu được một hợp chất mà từ đó tách sắt ra bằng phương pháp hóa học.

Nhưng chiếc nhẫn đã không bao giờ được đeo trên tay cô gái như một bằng chứng tình yêu bởi... nó chưa được làm ra thì chàng trai đã chết vì bị mất máu, cho dù lượng sắt lấy ra khỏi cơ thể chàng chưa tới... 3g!

Các chàng trai, cô gái ngày nay vẫn rất nhớ câu chuyện này. Nhưng chẳng ai chứng tỏ tình yêu bằng cách này nữa, cho dù thật là cảm động.

26- "Máy tính điện tử đầu tiên" trong hóa học

Máy tính điện tử có khả năng làm được rất nhiều việc mà vai trò của máy tính điện tử trong thời đại này không ai là không công nhận. Toàn bộ việc làm của con người là biết giao phó chương trình hoạt động cho máy tính điện tử. Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các nhà nghiên cứu biết được mọi điều về vô số quá trình hóa học phức tạp trước khi đưa chúng vào trong thực tiễn.

Nhưng các nhà hóa học đã có trong tay một "máy tính điện tử" khá khác thường mà nó được phát minh ra vào khoảng 100 năm trước khi thuật ngữ máy tính điện tử xuất hiện trong ngôn ngữ thế giới.

Bộ máy đặc biệt này là hệ thống tuần hoàn các nguyên tố.

Hệ thống tuần hoàn - máy tính điện tử này - tạo nên khả năng tiên đoán sự tồn tại của các nguyên tố chưa biết, chưa được khám phá ngay cả ở trong phòng thí nghiệm. Và không chỉ tiên

đoán chúng, mà còn mô tả tính chất của chúng.

Máy tính điện tử này cho biết đó là kim loại hay phi kim nặng như chì hay nhẹ như natri... và nên tìm kiếm những nguyên tố bí mật trong các loại khoáng sản nào của Trái Đất.

Máy tính điện tử này - sản phẩm vĩ đại mà Mendeleev là người sáng chế - đưa hóa học tiến thật xa!

27- Vài chuyện tức cười tại lễ kỉ niệm nguyên tố flo

Năm 1986, tại Paris, các nhà hóa học của nhiều nước đã họp nhau lại để kỉ niệm 100 năm ngày Henri Moissan (1852-1907), nhà hóa học Pháp, khám phá ra khí flo tự do. Tại buổi lễ đã có nhiều người phát biểu, nhiều báo cáo khoa học được trình bày và thậm chí đã phát hành loại tem kỉ niệm.

Và cũng trong buổi lễ đó đã diễn ra những chuyện tức cười. Nhà họa sĩ phác thảo mẫu tem đã quyết định trình bày trên con tem phát minh của Moissan. Thế nhưng trên con tem, họa sĩ đã trình bày không phải là phương trình phản ứng *phân hủy điện hóa flohiđric tinh khiết để tạo khí flo tự do* do Moissan tìm ra, mà là phương trình của phản ứng ngược lại với nó. Hóa ra là người ta đã kỉ niệm nhà hóa học xuất chúng người Pháp đã phát minh ra sự tương tác giữa flo và hiđro.

M.Gutlitski, báo cáo viên người Mĩ, đã gây ra một chuyện tức cười khác. Ông đã chứng minh rằng khí flo được tìm thấy không phải vào năm 1886, mà là vào năm 1881. Người phát minh ra nó không phải là Moissan, mà là Bohuslav Brauner, nhà hóa học Tiệp Khắc. Brauner đã xác định được rằng khi đốt nóng CeF_4 (do ông tìm ra dưới dạng đihiđrat) sẽ tạo ra hơi nước, HF và một chất khí khác có mùi hăng...

Theo M. Gutlitski, cùng với một số thí nghiệm khác, Brauner đã chứng minh được rằng hỗn hợp khí đó có bao hàm khí flo tự do, *sau khi công bố các kết quả thí nghiệm của mình trên các* tạp chí hóa học có uy tín nhất, quả thật, Brauner cũng có dè dặt khi tuyên bố rằng mình đã *phát minh ra nguyên tố thứ 9*. *Báo* cáo viên đã đưa ra một câu hỏi: phải chăng đó là cơ sở để phủ nhận quyền *ưu tiên của Brauner*.

Không nên nghĩ rằng sau bản báo cáo đó, những người tổ chức buổi lễ đã nản chí và tuyên bố giải tán hội nghị. Ở phòng bên, cạnh phòng họp có bán một tuyển tập "Kỉ niệm 100 năm đầu tiên ngày tìm ra khí flo". Trong tuyển tập đã nói rõ: sự thận trọng của Brauner là đúng. Sau ông, nhiều người đã lặp lại thí nghiệm trên nhưng không ai tìm ra được khí flo tự do trong hỗn hợp được tạo nên.

28- Gali và hai nhà bác học

Khi xây dựng bảng tuần hoàn các nguyên tố, bằng lí thuyết của mình, Mendeleev đã tiên đoán sự tồn tại của một số nguyên tố, và gali là nguyên tố đầu tiên mà ông tiên đoán, được tìm thấy trong thiên nhiên. Người tìm ra nguyên tố này là nhà quang phổ học người Pháp Lecoq de Boisbaudran khi phân tích quặng kẽm ở gần thung lũng Argène. Ông thông báo điều này trên tạp chí "Báo cáo của Viện Hàn lâm Khoa học Paris" vào ngày 27-8-1875. Ông đề nghị đặt tên nguyên tố mới là gali với lí do "tôn vinh nước Pháp" (vốn có tên cũ là Gaule). Song ông cũng có ý "lưu danh muôn thuở" vì Lecoq; tên ông, có nghĩa là "con gà trống", tiếng Latinh là *gall*. Thật là "một công đôi việc".

Tháng 11/1875, tạp chí này đến St.Petersburg, thủ đô nước Nga. Người vui mừng không kém cha đẻ của nguyên tố mới là Mendeleev, dù trong bài báo Lecoq de Boisbaudran không một lần

nhắc đến tên ông. Chẳng có gì đáng trách! Chẳng qua vì nhà quang phổ học vốn không quan tâm đến hóa lí thuyết và vô cơ, nên chưa từng biết đến phát minh vĩ đại của nhà bác học Nga. Đêm hôm đó, Mendeleev viết đến Viện Hàn lâm Khoa học Paris một bài báo bằng tiếng Pháp nhan đề "Nói về sự khám phá ra gali", trong đó ông đính chính những số liệu nhà bác học Pháp đưa ra, theo dự đoán của ông. Ông kết luận "*Phát hiện ra gali của Lecoq de Boisbaudran - mà cho phép tôi được coi là một trong những người bạn của mình - là một dẫn chứng đầy thuyết phục của định luật tuần hoàn*". Một tuần sau, bức thư đến tay Lecoq de Boisbaudran. Ông vội lặp lại thí nghiệm và thấy Mendeleev đoán đúng. Ông gửi tặng nhà bác học Nga một tấm ảnh với dòng chữ: "*Xin gửi tới Ngài lòng kính trọng sâu sắc và rất vinh dự được Ngài nhận làm bạn*".

Từ đó, hai người trao đổi thư từ rất thân mật. Trong một bức thư, Lecoq de Boisbaudran tha thiết mời Mendeleev đến dự đám cưới của con gái mình, song Mendeleev không tới được.

Năm 1879, Mendeleev báo cáo các bổ sung về định luật tuần hoàn có trình bày mẫu gali kim loại, quặng thạch anh chứa gali và một số hợp chất khác của gali do Lecoq de Boisbaudran gửi tặng.

Mãi 15 năm sau, vào năm 1890, hai nhà bác học mới gặp nhau tại Paris. Trong buổi chiêu đãi của Boisbaudran có mặt hầu hết các nhà hóa học nổi tiếng của Pháp.

29- Trong cuộc đua khám phá ra oxi

Nếu như lịch sử hóa học đã công nhận Carl Wilhelm Scheele (1742-1786), người Thụy Điển và Joseph Priestley (1733-1804), người Anh là hai nhà hóa học đầu tiên độc lập tìm ra oxi và Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), nhà hóa học Pháp là người giải

thích bản chất, vai trò của oxi trong các phản ứng hóa học, chủ yếu là phản ứng cháy, đưa lịch sử hóa học từ chỗ "đứng bằng đầu với thuyết Phlogiston chuyển thành đứng bằng hai chân" và cũng là người đặt tên cho oxi thì có lẽ ít người biết đến một cái tên nữa: Erasmus Darwin (1731-1802)! Ông là người có công làm "xúc tác" cho việc phổ biến cái tên "oxi" ở nước Anh và truyền bá tư tưởng hóa học mới trong thơ của mình.

Về nghề nghiệp thì Darwin là một thầy thuốc. Ông giành được danh hiệu tiến sĩ và đã viết một bản luận án đồ sộ về y học và cuộc sống động vật - cuốn *Zoonomia*. Khi không theo đuổi y học, Darwin là nhà sáng chế say mê và là nhà thực nghiệm nhiệt tình trong khoa học vật lí, đặc biệt về mảng tính chất các chất khí và hơi. Một nghiên cứu về sự bay hơi đã đưa ông tới chiếc ghế thành viên của Viện Khoa học Hoàng gia năm 1761. Ông là người thúc đẩy ngành vật lí, khí tượng, địa chất bằng các thực nghiệm và quan sát trực tiếp. Đóng góp của ông vào ngành hóa học chỉ là gián tiếp song rất quan trọng. Những quan điểm khoa học, hóa học của ông được thể hiện trong tác phẩm thơ hết sức nổi tiếng lúc đó: *The Botanic garden* (Vườn thực vật). Nhiều độc giả thơ công nhận Darwin là nhà thơ hàng đầu trong nền thi ca Anh.

Chính qua *The Botanic garden*, ông giới thiệu oxi với quần chúng và còn nhiều từ ngữ hóa học trong tiếng Anh nữa. Sự đóng góp của Darwin với hóa học thông qua vai trò của ông trong nhóm "Lunar Society of Birmingham" - một nhóm gồm những con người nổi tiếng.

Ý tưởng thành lập "Lunar Society" đầu tiên là từ Benjamin Franklin, người tới Birmingham năm 1758 và làm quen với hai chàng trai trẻ Darwin và Matthew Boulton. Năm 1763, Darwin thuyết phục Boulton chế tạo ra một toa xe chạy bằng hơi nước. Tới 1765, khi bác sĩ William Small từ Mĩ sang tới Franklin và định cư ở Birmingham thì nhóm "Lunar" được hình thành. Hai năm sau, James Watt nhập hội và vài tháng sau đó lại thêm cả

James Keir và Josiah Wedgwood nữa. Họ đọc ngấu nghiến mọi thứ và tranh luận về tất cả những tiến bộ khoa học, kĩ thuật họ biết đến. Lại nữa, vào năm 1780, Joseph Priestley tới Birmingham và các thực nghiệm của Priestley đã hướng sự chú ý của "Lunar" vào hóa học (khi đó, Priestley đã điều chế được khí oxi bằng cách đun nóng oxit đỏ của thủy ngân trong tia mặt trời được tập trung bằng thấu kính).

Nước ở thời đó được coi là một "đơn chất", có nghĩa là không bị phân chia nữa. Song vào ngày 6/1/1781, Darwin đã viết thêm vào bức thư gửi cho Watt xin lỗi về sự vắng mặt trong cuộc gặp gỡ tiếp theo của "Lunar": tôi có thể tiết lộ cho các bạn vài bí mật... rằng nước được hợp thành từ một khí thuộc nước mà khí bị lấn chỗ từ "đất" (muối) của nó bởi loại dầu vitriol". Điều này với chúng ta có vẻ khó hiểu song điều mà Darwin nói chính là: nước không phải là một nguyên tố; một thành phần của nước là một chất khí và khí này là **hiđro**.

Sau đó trong vòng một, hai tháng, để "làm vui" cho nhóm bạn "Lunar", Priestley bắt đầu các thực nghiệm nguy hiểm sử dụng tia lửa điện làm nổ hỗn hợp hiđro và không khí trong một bình thủy tinh. Kết quả: bình trở nên mù sương, đầy hơi nước. Điều này dẫn tới cuộc tranh luận kéo dài về nước giữa Watt, Cavendish và Lavoisier. Darwin không tham gia vào cuộc tranh luận song lá thư của Darwin thực sự là ngòi nổ ban đầu. Với các thực nghiệm về sự cháy của chất trong "không khí lửa" (như Scheele gọi) hay "không khí đã loại nhân tố" (như Priestley gọi) mà Lavoisier đặt tên là oxi (Oxigenium - chất sinh ra axit), năm 1783, Lavoisier đã chứng minh được bản chất phức tạp của nước: chính là "chất oxit" của "không khí cháy" (tức hiđro). Chính Darwin đã đưa quan điểm hiện đại của Lavoisier vào *The Botanic garden*: oxi "kết hôn" với hiđro để tạo ra nước. Cũng trong tác phẩm này, Darwin tuyên bố rằng "nước gồm 85 phần khối lượng oxi và 15 phần khối lượng hiđro". Những từ hiđro, *nitơ*, "thuộc *nitơ*"... cũng được *giới* thiệu

với công chúng Anh. Những từ này có thể đã được một vài cuốn sách trước đó đề cập tới song chỉ với *The Botanic garden*, công chúng mới thực sự chú ý tới. Người ta nói, Darwin chính là người cha truyền miệng của oxi và hidro.

Khả năng hiểu thấu hóa học của Darwin không chỉ dừng lại ở đây. Trong bản luận án về đời sống thực vật *Phytologia* (1800) Darwin miêu tả quá trình quang hợp tốt hơn bất kì ai trước đó, rằng khí cacbonic (thời đó gọi là "không khí liên kết") và nước với sự có mặt của ánh sáng mặt trời kết hợp lại để tạo thành đường và khí oxi được tỏa ra.

Vai trò là chất xúc tác của Darwin trong lịch sử tiến hóa hóa học cũng như sự quen biết mật thiết của ông với ba nhà hóa học Anh hàng đầu không phải là điều đáng ngạc nhiên. Dù ông đứng bên ngoài hóa học song khả năng nhìn thấu và sự uyên thâm của ông về khoa học tạo cho ông óc phán đoán khoa học tuyệt vời hơn nhiều chuyên gia tận tâm khác.

30- Lịch sử đặt tên các nguyên tố

1. Vàng- Autum (Latinh) - bình minh vàng.

2. Bạc- Argentum (Latinh) - sáng bóng.

3. Thiếc- Stanum (Latinh) - dễ nóng chảy.

4. Thủy ngân- Hydrargyrum (Latinh)- nước bạc.

- Mercury (Angloxacxong cổ) hay Mercure (Pháp)–sao Thủy, thần Tín Sứ hay Thương mại - chạy rất nhanh.

5. Chì- Plumbum- nặng.

6. Stibi- Stibium (Latinh)- dấu vết để lại.

- Antimoine (Pháp)- phản lại, thày tu.

7. Kẽm- Seng (Ba Tư)- Zinke (Đức)- đá.

8. Asen- Zarnick (Ba Tư)- màu vàng.

- Arsenikos (Hi Lạp)- giống đực.

9. Hidro- Hydrogene (Latinh)- sinh ra nước.

10. Oxi- Oxygen- Oksysgen (Latinh)- sinh ra axit.

11. Brom- Bromos (Latinh)- hôi thối.

12. Agon- A-ergon (Latinh)- không phản ứng.

13. Radium- Radi, Radon- tia.

14. Iot- Ioeides - màu tím.

15. Iridi- Iris - cầu vồng.

16. Xesi- Cerius - màu xanh da trời.

17. Tali- Thallos - xanh lục.

18. Nitơ- Azot (Hi Lạp)- không duy trì sự sống.

- Nitrogenium- sinh ra diêm tiêu.

19. Heli- Trời.

20. Te- Đất.

21. Selen- Mặt Trăng.

22. Xeri- Cérium- sao Thần Nông.

23. Urani- sao Thiên Vương.

24. Neptuni- sao Hải Vương.

25. Plutoni- sao Diêm Vương.

26. Vanadi- Nữ thần Vanadis của Scandinavia.

27. Titan- tên thần Titan.

28. Ruteni- (Latinh)- tên cổ nước Nga.

29. Gali- (Latinh)- tên cổ nước Pháp.

30. Gemani- Germany- tên nước Đức.

31- Curi- nhà bác học Marie Curie.

32. Menđelevi- nhà bác học Menđeleev.

33. Nobeli- nhà bác học Nobel.

34. Fecmi- nhà bác học Fermi.

35- Lorenxi- nhà bác học Lorentz.

36. Lantan- (Hi Lạp)- sống ẩn náu.

37. Neođim- (Hi Lạp)- anh em sinh đôi của Lantan.

38. Prazeođim- (Hi Lạp)- anh em sinh đôi xanh.

♦ Phốt pho

Một thương nhân đáng kính của thành phố Hamburg là Brand cùng các nhà giả kim thuật đương thời tin chắc chắn rằng trên thế giới có "hòn đá triết lí" mà có nó thì có thể biến bất kì kim loại "xấu" nào thành vàng, thậm chí tiêu trừ bách bệnh, cải lão hoàn đồng. Ông Brand nghĩ rằng phương pháp chế thứ "đá triết lí" đó rất đơn giản là chỉ cần nung nóng thứ vật chất trong đó có chứa đá triết lí là được. Nhưng rủi thay, chưa một ai nhìn thấy vật chất chứa "đá triết lí" cũng như bản thân "đá triết lí" như thế nào. Brand lánh mình trong hầm tối và buồn thảm, đốt lò và tìm cách rút "đá triết lí" từ tất cả những gì mà ông ta có trong tay, nhưng không thành công.

Một hôm, khi bóp đầu suy nghĩ về vấn đề còn có những vật gì có che dấu "đá triết lí" thì Brand nghĩ đến nước tiểu! Ông ta bèn nấu bay hơi nước tiểu rồi nung khô chất rắn còn lại. Thình lình bình chứa đầy một thứ khối lấp lánh phát sáng kì lạ. Sau khi làm lạnh bình đựng, Brand thu được một miếng chất giống như sáp; trong bóng tối, chất này phát ra những tia màu xanh nhạt tương đối sáng, sờ vào đó ta có cảm giác lạnh. Brand đã tìm thấy nguyên tố photpho mà Viện sĩ Phexman gọi là "nguyên tố của sự sống và tư tưởng".

♦ Nitơ

Chuyện bắt đầu xảy ra khi một chiếc giếng ở thành phố Tuscan nước Ý nhất định không cho nước theo bơm lên mặt đất sau khi nước giếng đã rút xuống một mực nào đó.

Điều gì khiến nước đang ngoan ngoãn đi vào ống bơm khi kéo pittông theo hiện tượng "thiên nhiên sợ hãi chân không" đó lại dừng lại? Torricelli - người học trò trẻ tuổi của nhà tự nhiên học vĩ đại Galilei- sau khi xem xét, đã trả lời rằng: đó là do trọng lượng của không khí! Lời giải đáp đó tuy không giúp cho các kĩ sư thời đó, song lại hợp với chân lí khoa học. Chính vì chiều sâu của cái giếng vượt quá độ cao mà áp suất khí quyển có thể dồn nước lên tới được trong ống bơm, nên bơm ngừng lại.

Không khí như vậy có trọng lượng! Vậy tính chất hóa học của không khí thế nào? Nhà bác học kiêm nhà họa sĩ, nhà tư tưởng vĩ đại Ý Leonardo da Vinci đã làm một thí nghiệm: Đốt nến trong một chiếc bình dốc ngược miệng dìm trong nước. Kết quả là nước dâng lên trong bình và dừng lại khi cây nến tắt. Phần khí còn lại trong bình đã làm chết ngạt các con chuột và làm tắt các ngọn nến cháy.

Phần khí này sau khi tách hết phần "khí rừng" (tức CO_2) bằng nước vôi trong, thì còn lại một chất khí thật quan trọng, đó là nitơ - với cái tên azot tức "không duy trì sự sống". Tuy là "azot" song nếu như không khí không có azot-nitơ thì con người cũng không sống được.

Vâng, chuyện bắt đầu từ cái giếng đào ở thành phố Tuscan nước Ý xa xôi...

♦ Nhôm

Người ta có kể lại rằng gần 2000 năm về trước, Hoàng đế La Mã Tiberius đã được một người thợ dâng tặng một cái chén

làm từ một kim loại lấp lánh như bạc nhưng lại rất nhẹ lấy từ đất sét nung. Sợ rằng thứ kim loại mới này - với những tính chất tuyệt vời của nó - sẽ làm mất hết giá trị của đống vàng bạc trong kho nên Tiberius đã ra lệnh chém đầu người phát minh và phá tan xưởng của anh ta, để chẳng còn ai dám sản xuất thứ kim loại "nguy hiểm ấy nữa!".

Mãi đến thế kỷ XVI - gần 1500 năm sau đó, nhà bác học Paracelsus xác định được vết tích của kim loại "nguy hiểm" này trong đất phèn. Vài chục năm sau nữa nhà bác học Berzelius và Humphry Davy đã đặt tên cho kim loại này là Aluminium - Nhôm!

Năm 1827, nhà bác học Đức Friedrich Wöhler đã công bố phát minh điều chế ra nhôm tuy mới chỉ thu được dạng hạt có độ lớn không bằng... đầu kim băng. 18 năm liên tục sau, ông mới điều chế được nhôm ở dạng khối đặc.

Từ khi điều chế được nhôm - năm 1827 đến năm 1886 là năm mà cả hai nhà Hall (Mỹ) và Héroult (Pháp) điều chế sản xuất được nhôm hàng loạt thì nhôm vẫn được coi là kim loại quý, thậm chí còn hơn cả vàng bạc! Đến mức mà nếu như ở châu Âu có vị Quốc vương nào sắm riêng cho mình một bộ hoàng bào đính cúc nhôm thì ông ta liền vênh mặt với các vua chúa khác mà món xa xỉ như vậy không hợp với túi tiền của họ.

Còn Napoleon III đã có lần làm nhiều người khách ức đến phát khóc và chẳng ăn uống được gì vì những người khách đó không được dùng dụng cụ ăn uống như thìa và dĩa bằng nhôm.

Mendeleev, năm 1889, đã được xứ sở Vương quốc sương mù tặng một món quà quý để thừa nhận công lao xuất sắc của ông với hóa học: một chiếc cân làm bằng vàng và nhôm...

Hơn 100 năm sau, nhôm đã không còn là kim loại quý với những người thợ kim hoàn nữa, song với công nghiệp, đặc biệt công nghiệp chế tạo máy, công nghiệp ôtô, hàng không thì lại vô cùng yêu mến nhôm vì những tính chất ưu việt của nhôm và bởi

vì giá thành rẻ nữa: nhôm lại được lấy từ đất sét!

♦ Sắt

Chuyện gì sẽ xảy ra khi Trái Đất thiếu vắng nguyên tố ấy? "Các đường phố sẽ lâm vào cảnh hoang tàn khủng khiếp: đừng hòng thấy một ngôi nhà cao tầng nào, không có đường ray, toa xe, đầu máy xe lửa, ôtô... thậm chí đá lát đường cũng biến thành đất bụi; còn cây cỏ sẽ khô héo và tàn lụi vì... không có kim loại rất cần cho sự sống này!".

Cục sắt được tìm thấy đầu tiên từ thời thượng cổ có nguồn gốc vũ trụ: chúng có trong các khối thiên thạch. Điều này cho thấy không phải ngẫu nhiên mà một số ngôn ngữ cổ xưa, sắt có tên là "đá trời". Mỗi năm, hàng ngàn tấn thiên thạch chứa đến 90% sắt rơi xuống Quả Đất mà tảng lớn nhất từ trước tới nay có tên là Goba nặng khoảng 60 *tấn*.

Nhưng các thiên thạch lại không rơi xuống theo "đơn đặt hàng" của Trái Đất, mà nhu cầu về sắt lại là thường xuyên. Vậy là con người đã phải đi tìm sắt ở chính nơi mình đặt chân lên, trong các mỏ.

Kĩ thuật tìm quặng sắt thời xưa thật là kì lạ và bí ẩn so với ngày nay: Người ta phải dùng cành cây "thần kì" là một cành hồ đào mảnh mai có cái chạc ở đầu. Nếu như mọi quy tắc cần thiết như phải cầm đầu hai chạc, nắm chặt tay với các ngón tay luôn luôn hướng lên trời (?) được tuân thủ thì ở nơi có quặng sắt, cành cây sẽ cụp xuống chỉ nơi có quặng!.

Chưa có kim loại nào mà lịch sử nền văn minh lại gắn bó mật thiết với nó đến thế. Thời cổ xưa, một số dân tộc đã quý sắt hơn vàng: chỉ có nhà quyền quý mới được đeo đồ trang sức bằng sắt trong gọng vàng. Achilles, người anh hùng trong cuộc chiến tranh thành Troy trong thiên anh hùng ca Iliad của Homer đã

từng được thưởng chiếc đĩa bằng sắt là gì! Vua Sargon đệ nhị xứ Assyria hùng mạnh hồi cuối thế kỉ VIII (trước công nguyên) đã tích trữ khoảng 200 *tấn* sản phẩm khác nhau làm bằng sắt, phòng ngày mạt vận.

Truyện cổ tích Việt Nam cũng có truyện anh tiều phu nhất định chỉ xin lại chiếc búa sắt của mình chứ không chịu nhận chiếc búa vàng, bạc từ tay Bụt.

Gần 2000 năm trước đây, nhà bác học cổ kiêm nhà văn La Mã Pliny Bố đã viết về sắt thế này: "Các mỏ sắt cung cấp cho con người những công cụ ưu việt nhất và tai ác nhất. Các công cụ này giúp ta cày xới đất đai, trồng trọt, xây dựng nhà cửa, đục đẽo đá... Song người ta lại chửi bới, đánh đập, cướp bóc lẫn nhau bằng chính thứ sắt ấy.

Sắt không chỉ dùng để đánh gần như dao, kiếm mà còn đánh xa từ những mũi tên có đuôi bằng lông chim từ các lỗ châu mai, từ các cánh tay lực lưỡng. Song phải buộc tội con người chứ không thể đổ lỗi cho thiên nhiên"

Sắt xâm nhập vào đời sống như vậy đó. Nhưng chớ nghĩ rằng sắt chỉ tham gia vào nền công nghiệp quốc gia như luyện kim, xây dựng, chế tạo máy, giao thông vận tải, đóng tàu v.v...

Sắt còn được dùng để chế tạo những tác phẩm nghệ thuật nổi tiếng thế giới, tiêu biểu như cây cột trụ nổi tiếng thế giới dựng năm 415 ở Ấn Độ trọng lượng 6,5 *tấn*, cao hơn 7*m* bằng sắt gần như nguyên chất (99,72%) hay ngọn tháp Eiffel - niềm tự hào của người dân Pháp - cao 300*m* đứng sừng sững một thế kỉ nay.

Theo ý kiến của các nhà bác học, tuy rằng lượng sắt trong vỏ Quả Đất là rất lớn (xấp xỉ 5%) nhưng sự cạn kiệt dần kho tài nguyên trong lòng đất sớm hay muộn cũng sẽ dẫn đến sự cần thiết phải tính đến chuyện khai thác các nguồn khoáng sản trong vũ trụ, mà đặc biệt là sắt.

Sắt đó thật sự là người lao động vĩ đại và mong rằng luôn luôn là người bạn thân thiết của con người.

♦ Kẽm

Nếu đi vào rừng hay trên thảo nguyên, bạn trông thấy những trảng hoa păngxê đồng rực rỡ màu sắc hay những khoảnh violet tím trải rộng, tỏa hương ngào ngạt quyến rũ thì đừng vì say mê cảnh vật mà quên một điều: gần đó có mỏ quặng kẽm!

Kẽm được biết 5000 năm trước đây, song kim loại màu trắng phơn phớt xanh này - có tên là Zincum ("trắng bạc")- chỉ được luyện dạng kim loại khi các người thợ Ấn Độ và Trung Hoa ngưng tụ hơi kẽm trong các bình bằng sét kín nút, không khí không lọt vào, ở thế kỉ V (trước công nguyên). Mãi vài trăm năm sau, các nước Âu châu mới nắm được bí quyết luyện này.

Các bạn chắc hẳn ai cũng biết câu chuyện cổ tích "Nàng Bạch Tuyết và bảy chú lùn"! Các nhà hóa học cho rằng có lẽ nguyên nhân khẩu phần ăn thiếu kẽm gây... lùn ở các chú lùn. Đến cả lúa mì cũng chẳng muốn sống nữa nếu thiếu kẽm. Vì sao rắn độc không bị ngộ độc vì nọc của chính nó? Cũng là nhờ kẽm!

Kẽm sunfua lại được dùng để "hóa phép" thủy tinh thành ngọc bích, cẩm thạch, ngọc mắt mèo hay ngọc lam. Kẽm selenua nhân tạo lại xây dựng nên nền kỉ thuật truyền hình laze màn hình màu sắc rực rỡ có thể có diện tích vài mét vuông.

Nếu cầm trên tay các huy hiệu hay đồ mỉ nghệ có màu tươi mát, hơi giống vàng tới mức "chỉ khác vàng ở mùi vị" thì đó chính là đồng thau-hợp kim của kẽm với đồng.

Kẽm được dùng để tạo ra dòng điện đầu tiên cho con người: pin Volta do Alessandro Volta phát minh. Nhà bác học Nga V.V. Petrov đã lần đầu tiên tạo được hồ quang điện là nhờ có bộ pin gồm 4200 tấm đồng và kẽm. Hiện nay, các loại acquy kẽm-không

khí được các nhà thiết kế ôtô điện rất ưa chuộng. Nhân đây cũng nói đến một người thợ đồng hồ ở thành phố Kidderminster - Anh đã sử dụng pin Volta đặc biệt để quay động cơ tí hon của tấm biển quảng cáo trong tủ kính từ... một quả chanh và hai thanh kẽm - đồng có dây dẫn ra ngoài!

Kẽm có nhiều ứng dụng trong ngành in ấn, ghi âm và đặc biệt được ưa chuộng để chống ăn mòn cho thép.

Kẽm đang được khai thác từ nhiều nước trên thế giới, từ dưới đáy đại dương, trong lòng đất, thậm chí còn vượt ra cả Trái Đất lên tận những vì sao xa!

♦ Bạc

Xin bắt đầu bằng một câu chuyện đã xảy ra khá lâu rồi. Đó là vào những năm 327 (trước công nguyên) quân Hi Lạp dưới sự chỉ huy của vua Alexander xứ Macedonia tràn đến biên giới Ấn Độ thì bỗng nhiên mắc bệnh nặng hàng loạt về đường tiêu hóa.

Vậy là buộc lòng Vua phải lui quân về nước, và thế là một câu hỏi đã được đặt ra: Tại sao các tướng lĩnh ít bị bệnh hơn dù họ đã cùng chia sẻ mọi gian lao vất vả với quân sĩ?

Hơn 2000 năm sau, câu hỏi này mới được trả lời: Vì binh lính đã uống nước trong cốc bằng thiếc, còn tướng lĩnh thì uống nước đựng trong cốc bằng bạc. Mà chỉ cần vài phần tỉ gam bạc hòa tan là đã khử trùng cho 1*l* nước rồi! Thiếc thì chẳng có tính chất này.

Những đồng tiền bằng bạc đầu tiên xuất hiện vài thế kỉ trước công nguyên. Pliny Bố cho biết, ở La Mã cổ đại những năm 269 (trước công nguyên) đã có tiền bằng bạc in hình các hoàng đế.

Bạc cũng có một vai trò quan trọng trong lịch sử nhân loại. Tuy không quy bằng vàng song cũng được dùng tạm vật đo giá trị như vàng, cũng được sử dụng làm các đồ trang sức mĩ nghệ

- mà nhiều khi những đồ trang sức này là tấm danh thiếp chứng tỏ nguồn gốc quyền quý giàu sang của người chủ.

Tên của bạc theo tiếng Latinh là "argentum" có nghĩa là "trắng, sáng". Còn người Assyria cổ xưa gọi bạc là "kim loại của Mặt Trăng" và coi là thứ kim loại linh thiêng như người Ai Cập tôn thờ vàng là "kim loại của Mặt Trời".

Bạc dùng nhiều trong kĩ thuật nhiếp ảnh, tráng gương, kĩ thuật điện, vô tuyến điện do kỉ lục về ba chỉ tiêu: phản xạ ánh sáng, dẫn điện, dẫn nhiệt.

Bạc iođua lại có vai trò của người chống lại các trận bão rất có hiệu quả bằng cách nới rộng đường kính của các bức tường mây của trung tâm bão.

Bạc có thể cán ra thành lá trong suốt có chiều dày khoảng 0,00025*mm* hay kéo dài một hạt bạc nặng 1*g* đến 2*km*!

Bạc cũng là đối tượng của các cuộc cướp bóc, tìm kiếm. Biết bao nhiêu chiếc tàu đầy ắp bạc đã bị đắm dưới đáy đại dương là nỗi ham muốn của nhiều người đi tìm châu báu.

Song đại dương lại không sẵn lòng ban phát những của cải còn chìm dưới đáy đâu.

♦ Vàng

Ngay từ khi được tìm thấy, vàng đã được mệnh danh là "Vua của các kim loại" và "kim loại của các Vua"! Thực tế đã chứng tỏ điều đó là hoàn toàn chính xác. Lịch sử loài người đã chứng kiến bao cuộc chiến tranh đẫm máu, bao hành vi tội ác được thực hiện chỉ vì cái kim loại có màu vàng - màu của Mặt Trời - đẹp đẽ này.

Chính niềm đam mê vàng mà Vua Midas xứ Phrygia đã suýt bị chết đói và khát, chỉ vì thần Dionysus đã ban cho vua ân huệ "chạm tay vào vật gì thì vật ấy hóa thành vàng lấp lánh". Và kết

quả là thức ăn nước uống trở thành... không thể nhai được; cũng như cái bồn tắm vàng trong một hotel sang trọng của Nhật khiến nhiều ông bà phải đi tậu cả hàm răng giả vì muốn "đẽo" lấy chút vàng "làm kỉ niệm".

Ai Cập là nước được coi là giàu vàng nhất trong thế giới cổ đại. Các lăng tẩm, mộ của các nhà quyền quý, các pharaong rực rỡ trong ánh sáng vàng của đồ trang sức, của phù điêu, của đồ dùng. Nữ hoàng Semiramis xứ Assyria, theo truyền thuyết, muốn được thần linh phù hộ, đã đúc một bức tượng nữ thần Rea nặng 250 *tấn* vàng ngự tọa trên ngai vàng có hai con sư tử bằng vàng to tương xứng làm "vệ sĩ" hai bên!

Những đồng tiền vàng đầu tiên đã xuất hiện khoảng 2500 năm trước đây tại Lydia- phía tây Tiểu Á. Sau đó các nước thuộc vùng Trung, Cận Đông cũng bắt đầu đúc tiền vàng - có nghĩa vàng bắt đầu được sử dụng làm thước đo giá trị. Thế là vàng bắt đầu được tìm đủ mọi cách để "đến phục vụ con người": nào là điều chế ra vàng từ "hòn đá triết lí" đến việc khai thác vàng, cướp bóc vàng.

Thời kì "giả kim thuật" đã kéo dài suốt từ thế kỉ thứ IV đến thế kỉ XVI khiến lịch sử hóa học là "lịch sử đi bằng đầu". Ngày nay, chỉ trong điều kiện khoa học kĩ thuật hiện đại, vàng mới có thể được tạo thành nhờ bắn phá hạt nhân của một số kim loại nặng.

Điều chế không được vàng, thế là loài người lao đi cướp bóc vàng ở các nước châu Mĩ, đặc biệt là bọn thực dân Tây Ban Nha, Bồ Đào Nha. Lịch sử còn nhớ mãi chuyện thành phố Cuzco giàu có của Peru với ngôi đền Mặt Trời Vàng bên cạnh khu vườn bằng vàng với biết bao nhiêu tác phẩm nghệ thuật văn hóa đã bị đúc thổi để chuyển về Tây Ban Nha hồi đầu những năm 30 của thế kỉ XVI.

Thôi, khỏi phải kể ra những ngôi đền đài, hay trọng lượng

của các bức tượng - bởi chỉ tổ gây ra lòng tham của con người mà thôi! Chính vì người ta yêu quý vàng đến như vậy mà số phận của vàng thật vừa vinh quang lại vừa đau khổ như một "người tù chung thân".

Vở kịch "Lão hà tiện" của Molière, hay Eugénie Grandet của Balzac đã mô tả về lòng tham tới tức cười của những lão già tích trữ vàng một cách mù quáng, bán rẻ cả lương tâm và tình cảm chỉ vì vàng mà chẳng biết giữ vàng để làm gì!

Ngày nay, vàng - nếu là tài sản quốc gia - thì ngay lập tức, sau khi moi khỏi lòng đất đã bị con người giam cầm ngay trong các tủ sắt kiên cố hay trong các hầm ngầm canh giữ cẩn thận. Từ đây, vàng sẽ đi ra để đi vào các nhà máy, phòng thí nghiệm, đặc biệt là quan trọng trong việc chinh phục không gian vũ trụ, hay trong y học, nghệ thuật, v.v...

Vàng, với những tính chất ưu việt của nó, luôn luôn là đối tượng tìm tòi, nghiên cứu; ứng dụng của mọi thời đại, và hiện nay, công việc trục vớt các con tàu đắm ngoài đại dương tìm vàng vẫn đang nóng bỏng và sôi động!

Và thành ngữ "Quý như vàng" vẫn rất thông dụng.

PHẦN BA

HỌC MÀ VUI... VUI MÀ HỌC

1- Hóa học là gì?

Là Hóa học-nghĩa là chai với lọ
Là bình to, bình nhỏ... đủ thứ bình
Là ống dài, ống ngắn xếp linh tinh
Là ống nghiệm, bình cầu xếp bên nhau
như hình với bóng.

*

Là Hóa học nghĩa là làm phản ứng
Cho bay hơi, ngưng tụ, thăng hoa
Nào là đun, gạn, lọc, trung hòa
Oxi hóa, chuẩn độ, kết tủa.

*

Nhà Hóa học là chấp nhận "đau khổ"
Đứng run chân, tay mỏi lắc, mắt mờ
Nhưng tìm ra được triệu chất bất ngờ
Khiến cuộc đời nghiêng mình bên Hóa học.

2- Bài ca hóa trị (1)

Kali (K), iot (I), hidro (H)
Natri (Na) với bạc (Ag), clo (Cl) một loài
Là hóa trị một (I) hỡi ai
Nhớ ghi cho kỉ khỏi hoài phân vân
Magie (Mg), kẽm (Zn) với thủy ngân(Hg)
Oxi (O), đồng (Cu), thiếc (Sn) thêm phần bari (Ba)
Cuối cùng thêm chữ canxi (Ca)
Hóa trị II nhớ có gì khó khăn!
Này nhôm (Al) hóa trị III lần
In sâu trí nhớ khi cần có ngay
Cacbon (C), silic (Si) này đây
Có hóa trị IV không ngày nào quên
Sắt (Fe) kia lắm lúc hay phiền?
II, III lên xuống nhớ liền nhau thôi
Lại gặp nitơ (N) khổ rồi
I, II III, IV khi thời lên V
Lưu huỳnh (S) lắm lúc chơi khăm
Xuống II lên VI, khi nằm thứ IV
Photpho(P) nói đến không dư
Có ai hỏi đến thì, ừ rằng V
Em ơi cố gắng học chăm
Bài ca hóa trị suốt năm cần dùng.

3- Bài ca hóa trị (2)

Hidro (H) cùng với liti (Li)
Natri (Na) cùng với kali (K) chẳng rời
Ngoài ra còn bạc (Ag) sáng ngời
Chỉ mang hóa trị I thôi chớ nhầm.
Riêng đồng (Cu) cùng với thủy ngân (Hg)
Thường II, ít I chớ phân vân gì
Đổi thay II, IV là chì (Pb)
Điển hình hóa trị của chì là II
Bao giờ cũng hóa trị II
Là oxi (O), kẽm (Zn) chẳng sai chút gì
Ngoài ra còn có can xi (Ca)
Magie (Mg) cùng với bari (Ba) một nhà
Bo(B), nhôm (Al) thì hóa trị III
Cacbon (C), silic (Si) thiếc (Sn) là IV thôi
Thế nhưng phải nói thêm lời
Hóa trị II vẫn là nơi đi về!
Sắt (Fe) II toan tính bộn bề
Không bền nên dễ biến liền sắt III
Photpho (P) III ít gặp mà
Photpho V chính người ta gặp nhiều
Nitơ (N) hóa trị bao nhiêu?
I,II, III, IV phần nhiều tới V

Lưu huỳnh lắm lúc chơi khăm
Khi II, lúc IV, VI tăng tột cùng
Clo (Cl), iot (I) lung tung
II, III, V, VII thường thì I thôi
Mangan (Mn) rắc rối nhất đời
Đổi từ I đến VII thời mới yên
Hóa trị II dùng rất nhiều
Hóa trị VII cũng được yêu hay cần

Bài ca hóa trị thuộc lòng
Viết thông công thức, đề phòng lãng quên
Học hành cố gắng cần chuyên
Siêng ôn chăm luyện tất nhiên nhớ nhiều.

4- Natri (Na)

Để anh kể em nghe
Chuyện một kim loại kiềm
Đã làm nên muối biển
Biển mặn mòi
Natri đã thành tên
23 là khối lượng
Mềm, trắng, nhẹ hơn nước
Phổ biến trong tự nhiên.

Là một kim loại kiềm
Nên hoạt động mãnh liệt
Em ơi, khó tìm kiếm
Na đơn chất đâu!

Xút ăn da không màu
Oxit trắng dễ tạo
Halogen chẳng khác
Phi kim-tác dụng ngay
(Và nhớ nhé điều này
Trừ khí trơ ra đấy)

Natri thật dễ tính
Tạo các muối đều tan
Hợp chất nhiều vô vàn
Quan trọng trong cuộc sống!

5- Cô gái Nitơ

Em là cô gái Nitơ
Tên thật Azot anh ngờ làm chi
Không màu cũng chẳng vị gì
Sự cháy, sống chẳng duy trì trong em.
Cho dù không giống Oxygen
Thế nhưng em vẫn dịu hiền như ai
Nhà em ở chu kì 2
Có 5 electron ngoài bao che

Mùa đông cho tới mùa hè
Nhớ ô thứ 7 nhớ về thăm em
Bình thường em ít người quen
Người ta vẫn bảo... sao trầm thế cô
Cứ như dòng họ khí trơ!
Ai mà ngỏ ý làm ngơ sao đành
Tuổi em mười bốn xuân xanh
Vội chi tính chuyện yến anh làm gì.
Thế rồi năm tháng trôi đi
Có anh bạn trẻ oxi gần nhà
Bình thường anh chẳng lân la
Nhưng khi giông tố, đến nhà tìm em
Gần lâu rồi cũng nên quen
Nitơ oxit (NO) sinh liền ra ngay
Không bền nên chất khí này
Bị oxi hóa liền ngay tức thì
Thêm một nguyên tử oxi (NO_2)
Thêm màu nâu dậm, chất nào dậm hơn?
Bơ vơ cuộc sống cô đơn
Thủy tề thấy vậy bắt luôn về nhà
Gọi ngay Hoàng tử Nước (H_2O) *ra*
Ghép luôn chồng vợ thật là ác thay
($2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$)
Hờn dau bốc khói lên dầy
Nên tim em chịu chua cay một bề

Đêm giông tố rét đêm về
Oxi chẳng được gần kề bên em!
Vì cùng dòng họ phi kim
Cho nên cô bác hai bên bực mình
Oxi từ đó buồn tình
Bỏ em đơn độc một mình bơ vơ
($2NO = N_2 + O_2$)
Em là cô gái Nitơ
Lây nay em vẫn mong chờ tình yêu.

6- Khối lượng nguyên tử

Hidro là một (1)
Mười hai (12) cột Cacbon (C)
Nitơ (N) mười bốn (14) tròn
Oxi(O) trăng mười sáu (16)
Natri (Na) hay láu táu
Nhảy tót lên hai ba (23)
Khiến Magie (Mg) gần nhà
Ngậm ngùi nhận hai bốn (24)
Hai bảy (27) Nhôm (Al) la lớn
Lưu huỳnh (S) giành ba hai (32)
Khác người thật là tài
Clo (Cl) ba nhăm rưỡi (35,5)
Kali (K) thích ba chín (39)
Canxi (Ca) tiếp bốn mươi (40)

Năm nhăm (55) Mangan (Mn) cười
Sắt (Fe)- đây rồi: năm sáu (56)
Sáu tư (64) Đồng (Cu) nối câu
Bởi kém Kẽm (Zn) sáu nhăm (65)
(80) Tám mươi Brom (Br) nằm
Xa Bạc (Ag) một linh tám (108)
Bari buồn chán ngán (Ba)
(137) Một ba bảy ích chi
Kém người ta còn gì!
Thủy ngân (Hg) hai linh mốt (201)
Còn tôi, đi sau rốt...

7- Bài ca hóa hữu cơ

Rủ nhau đi học hữu cơ
Mấy năm công sức bây giờ thảnh thơi
Thuyết cấu tạo đã thuộc rồi
Đồng phân ta cứ mặc đời viết ra
Mấy loại mạch có đâu xa
Mạch nhánh, mạch thẳng, luồn qua mạch vòng
Liên kết bội phóng long nhong
Nhóm thế cũng chạy gắn trong, dính ngoài
Đồng đẳng càng dễ hỏi ai
Cấu tạo ấy CH_2, thêm vào
Phần gốc tính chất ra sao?
Xét liên kết (có) phản ứng nào xảy ra.

Phản ứng thế thật khéo là
hν- liên kết đơn ta mới "ừ"
Đôi, ba liên kết thật hư
Tác nhân cộng chẳng chần chừ cộng ngay.
Xòe bàn tay, đếm ngón tay
Vừa thế, vừa cộng, đây này gốc thơm!
Ăn quà cũng chẳng bằng cơm
Thức ăn các món phải đơm đủ đầy
Nhóm định chức thật lắm thay
OH^- là rượu, O^{2-} ete
-COO- đúng este
COOH- về phe chất nào?
Axit dễ nhớ làm sao!
Nhóm -CO- lại gắn vào xeton
Đặc biệt hãy nhớ phenol
Phenyl (C_6H_5-) gắn với gốc ol diệu kì
Andehit-cacbonyl
Amin chất ấy hãy nhìn $-\overset{|}{N}-$
Nào tinh bột, nào xenlulozơ
Protit, polime, béo, glucozơ, nào đường
Mấy chất này cũng nhớ luôn
Học thuộc, xem kĩ chẳng buồn lúc thi
Rủ nhau... Hữu cơ học đi
Có ôn luyện kĩ ắt thì nên câu:

"Công lênh chẳng quản bao lâu
Ngày nay nước bạc, ngày sau cơm vàng".

8- Dãy điện hóa (1)

K Na Li Ba Ca Mg Al
Không Nói Li Biệt Chiều Mưa Ấy
Mn Zn Fe Co Ni Sn Pb
Mắt Dõi Phương Cũ Nhớ Thương Chờ
H Cu Bi Hg Ag Pt Au
Hỏi Có Biết Hay Ai Phố Vắng
Chín nhớ mười thương vào tận mơ...

9- Dãy điện hóa (2)

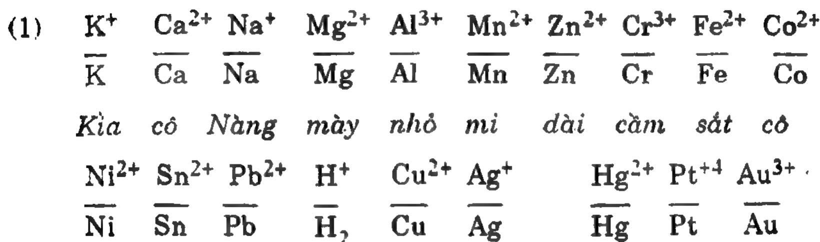
K Na Ba Ca Mn Al Zn
Khi Nào Bạn Cần May Áo Dài
Fe Ni Sn Pb H
Phải Người Sang Phố Hỏi
Cu Hg Ag Pt Au
Cửa Hàng Á Phi Âu

10- Mấy lời về dãy điện hóa

Dãy điện hóa O sau khử trước[1]
Phản ứng theo quy ước[2] *anpha.*

Nhưng cần phải hiểu sâu xa.
Trước sau ý nghĩa mới là thành công.
Kali, Can, Nát tiên phong,
Ma, Nhôm, Man, Kẽm tiếp không chịu hèn.
Sắt rồi Cô đến Niken,
Thiếc, Chì dẫu chậm cũng liền theo chân.
Hidrô, Đồng, Bạc, Thủy ngân,
Bạch kim, Vàng nữa chịu phần đứng sau.
Ba kim mạnh nhất ở đầu,
Vào dung dịch muối nước đâu "hủy liền".
Khí bay, muối lại gặp kiềm,
Đổi trao phản ứng là quyền chúng thôi.
Các kim loại khác dễ rồi,
Vào dung dịch muối, trước thời đẩy sau.
Với axit, nhớ bảo nhau:
Khử được hát cộng (H^+), phải đâu dễ dàng.
Từ Đồng cho đến cuối hàng,
Sau Hidrô đấy, chẳng tan chút nào.
Vài lời bàn bạc đổi trao,
Vun cây "Vườn Hóa" vui nào vui hơn.

(1)



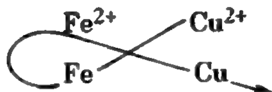
$\frac{K^+}{K}$	$\frac{Ca^{2+}}{Ca}$	$\frac{Na^+}{Na}$	$\frac{Mg^{2+}}{Mg}$	$\frac{Al^{3+}}{Al}$	$\frac{Mn^{2+}}{Mn}$	$\frac{Zn^{2+}}{Zn}$	$\frac{Cr^{3+}}{Cr}$	$\frac{Fe^{2+}}{Fe}$	$\frac{Co^{2+}}{Co}$
Kìa	*cô*	*Nàng*	*mày*	*nhỏ*	*mi*	*dài*	*cằm*	*sắt*	*cô*

$\frac{Ni^{2+}}{Ni}$	$\frac{Sn^{2+}}{Sn}$	$\frac{Pb^{2+}}{Pb}$	$\frac{H^+}{H_2}$	$\frac{Cu^{2+}}{Cu}$	$\frac{Ag^+}{Ag}$	$\frac{Hg^{2+}}{Hg}$	$\frac{Pt^{+4}}{Pt}$	$\frac{Au^{3+}}{Au}$

nõ sao phá hủy cùng (ai) bạc (lòng) thủy phụ tình vàng.

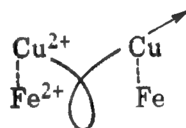
Kim loại trước có tính khử mạnh hơn kim loại sau, cation sau có tính oxi hóa mạnh hơn cation trước.

(2) Hay quy tắc anpha (a), thí dụ xét hai cặp:



có phản ứng: $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$

Nếu xếp theo cột dọc:



sẽ nói là theo quy tắc gamma (γ).

(*St.*)

11- Tính tan của muối

Loại muối tan tất cả
là muối ni-tơ-rat
Và muối a-xê-tat
Bất kể kim loại nào

*

Những muối hầu hết tan
Là clorua, sunfat
Trừ bạc, chì clorua
Bari, chì sunfat

*

Những muối không hòa tan
Cacbonat, photphat
Sunfua và sunfit
Trừ kiềm, amoni (*)

(*) Muối của các kim loại kiềm và muối amoni.

12 - Benzen

Benzen là hợp chất vòng
Dễ thế, khó cộng anh không nhớ à
Oxi hóa - khử khó mà
Tính chất hóa đó gọi là tính thơm.

13 - Dãy đồng đẳng của metan

E-2, bu-4, pro-3
Ben-5, hex - 6, bảy là heptan
Thứ 8 tên gọi octan
Nonan thứ 9, decan thứ 10.

14 - Thắc mắc

Mình về ta chẳng cho về
Ta nắm vạt áo ta đề câu thơ
Nước non luống những đợi chờ
Bari sunfat bao giờ cho tan
Mình về hỏi xóm, hỏi làng
Chất nào có thể hòa tan chất này
Mình về xa bạn, xa thày
Ta hỏi câu này mình có biết chăng
Rằng theo tỉ lệ phần trăm
Nitơ nhiều nhất ở trong chất nào

Danh pháp thường gọi ra sao
Ở trạng thái nào rắn, lỏng, bay hơi
Chiều hôm đã xế mặt trời
Ta buông vạt áo mình ơi ta về
Lòng ta thắc mắc trăm bề
Mình viết lời giải gửi về cho ta.

(St.)

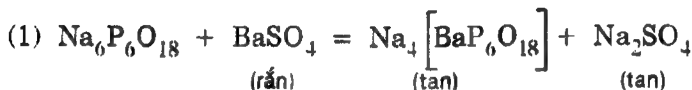
♦ Mấy lời giải đáp

Ra về luống những bồi hồi
Ta viết đôi lời, ai khỏi vẩn vơ...
Nước non xin chớ đợi chờ
Bari sunfat bây giờ đã tan
Ta về hỏi xóm, hỏi làng
Meta photphat hòa tan muối này
Phương trình phản ứng sau đây (1)
Cùng nhau trao đổi, đầy đây vẹn toàn
Chất nào rồi cũng phải tan
Chỉ tình yêu với thời gian vĩnh hằng!
Ta về mình đã biết chăng?
Nitơ nhiều nhất ở trong chất này:
Azothidric (HN_3) *mùi cay,*
Là một chất lỏng chứa đầy hiểm nguy
Khi va chạm nổ tức thì,
Lại còn tính độc liệu bề mà trông

Mấy lời nhắn gửi tri âm

Hẹn nhau gặp lại, ngày xuân còn dài...

(*St.*)



$$(1)\ Na_6P_6O_{18} + BaSO_4 = Na_4\left[BaP_6O_{18}\right] + Na_2SO_4$$

(rắn) (tan) (tan)

Natri hexametaphotphat + bari sunfat =

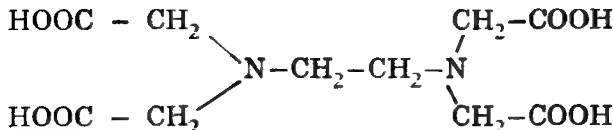
= natri bari hexametaphotphat + natri sunfat.

HPO_3 axit metaphotphoric

$NaPO_3$ natri metaphotphat

$(NaPO_3)_6$ hay $Na_6P_6O_{18}$ natri hexametaphotphat

Để hòa tan $BaSO_4$ cũng có thể dùng chất tạo phức tên là axit etilen điaminotetraaxetic, viết tắt là EDTA. Công thức cấu tạo:



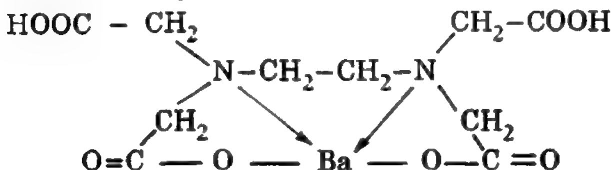
Khi cho dung dịch EDTA trong kiềm (1:2) vào $BaSO_4$ xảy ra quá trình:



$$BaSO_4 + (EDTA + 2OH^-) \rightarrow (BaY) + SO_4^{2-}$$

(rắn) (tan)

Phức có dạng:



15 - Chất gì?

Chất gì khi hít phải
Ai cũng cười sặc sụa
Chất gì mới ngửi thôi
Nước mắt người giàn giụa
Khó gì đâu anh ơi
Chất gây ra sự khóc
Benzyl clorua hơi (C_6H_5-CH_2Cl)
Và chất gây sự cười
Đinitơ oxit (N_2O)

16 - Khí gì?

1. *Khí gì có tính độc,*
Là thành phần khí than
Vẫn thường được ứng dụng
Trong ngành luyện thép gang?

2. *Khí gì có tên gọi*
Từ Mặt Trời mà ra?
Khí hiếm nhưng chẳng thiếu
Trong vũ trụ bao la.

3. *Khí gì mang tên nước*
Ở khu vực Á châu?
Cao su được tổng hợp
Từ khí đó khởi đầu.

4. *Khí gì tan trong nước*
Ăn mòn được thủy tinh?
Dung dịch có ứng dụng
Để khắc chữ, khắc hình.

5. *Khí gì mà phân tử*
Có mối liên kết đôi,
Một chút dùng kích thích
Quả xanh đã chín rồi?

6. *Khí gì muốn bảo quản*
Phải đậy kín nắp bình?
Vì hễ nắp bật mở
Là khí khác hình thành.

7. *Khí gì mà dung dịch*
Có tính chất khử trùng
Tráng gương cho nhiều bạc
Nhưng lại ít được dùng?

8. *Khí gì đem phơi nắng*
Cùng một lượng khí clo.
Phản ứng xảy ra mạnh
Kèm theo tiếng nổ to?

9. *Khí gì ai không biết*
Tưởng là anh ma trơi
Bập bùng ngoài nghĩa địa
Vào những đêm tối trời?

10. *Khí gì gặp nước nóng*
Có phản ứng tức thì
Tạo ra một chất mới,
Giải phóng khí oxi?

11. *Khí gì làm vũ khí*
Trong cuộc đại chiến tranh?
Chế từ hai khí khác,
Gây ngạt thở rất nhanh.

12. *Khí gì thường có mặt*
Trong các bóng đèn tròn,
Dùng lâu vẫn chẳng sợ
Dây tóc bị hao mòn?

13. *Khí gì hấp thụ được*
Tia tử ngoại mặt trời?
Là lá chắn hữu hiệu
Cho sự sống sinh sôi.

14. *Khí gì một hợp chất*
Thuộc họ olefin
Là nguyên liệu tổng hợp
Sản phẩm glixerin.

15. *Hai khí gì khác loại*
Gặp là nhận ra nhau,
Vui mừng tay nắm chặt
Tỏa làn khói trắng phau?

16. *Hai khí gì cùng mẹ*
Trái tính ngay từ đầu,
Gặp đâu là sinh sự
Không chung sống được lâu?

♦ Giải đáp

1. CO; **2.** He; **3.** Butađien; **4. HF**; **5.** $CH_2 = CH_2$; **6.** NO; **7.** HCHO (anđehit fomic); **8.** CH_4; **9.** PH_3; **10.** $2F_2 + 2H_2O = 4HF + O_2$. 11. Photgen $COCl_2$: $CO + Cl_2 \underset{t^o}{=} COCl_2$; **12.** N_2; **13.** O_3;

14. $CH_2 = CH - CH_3$; **15.** HCl và NH_3; **16.** H_2 và O_2.

17 - Axit gì?

1. *Axit gì nhận biết*
Bằng quỳ tím đổi màu
Thêm vào bạc nitrat
Tạo kết tủa trắng phau.

2. *Axit gì cùng sắt*
Tạo muối sắt hai, ba
Tùy điều kiện dung dịch
Còn làm sắt trơ ra.

3. *Axit gì làm tan*
Cả kim loại bạc, đồng...
Phi kim photpho, than...
Dù dung dịch đậm, nhạt.

4. *Axit gì không bền*
Có tên, không thấy mặt
Điều chế muối cho kiềm
Cùng oxit tương tác.

5. *Axit gì có tên*

Thông thường thì không gọi

Tính chất bạn đừng quên

Là axit rất yếu!

6. *Axit gì mà... béo*

Không no nữa mới hay

Thủy phân dầu vừng, lạc...

Thu được axit này.

7. *Axit gì em nhỏ*

Ba anh lớn cùng chị

Thân mang clo nguyên tử

Hơn, kém một oxi?

8. *Axit gì tan nhiều*

Tính axit, tính khử

Cả hai cùng mạnh đều

So những chất cùng họ?

9. *Axit gì thuốc nổ*

Lại còn điều lạ hơn:

Có thể điều chế nó

Từ hợp chất tính thơm.

10. *Axit gì hai lần*

Tan trong nước một ít

Điện li chỉ một phần

Lại là chất khí độc.

11. *Axit gì đa chức*

Có trong nước quả chanh

Vắt ra thêm đường ngọt
Uống giải khát ngon lành.

12. *Axit gì tinh thể*
Đun nóng lại chuyển mình
Loại dần phân tử nước
Đổi sang dạng thủy tinh.

13. *Axit gì gốc no*
Phân tử hai nhóm chức
Ứng dụng điều chế tơ
Trùng ngưng cùng chất khác.

14. *Axit gì đứng đầu*
Trong dãy chất đồng đẳng
Có trong kiến vàng nâu
Đốt đau ran buốt nóng.

15. *Axit gì đầu bảng*
Phân hủy dần lúc khan
Nên cần được bảo quản
Bỏ vào nước cho tan.

16. *Axit gì bạn ơi*
Lên men từ rượu nhạt
Thiếu nó xin dừng mời
Những món ngon: nem, chả.

(St.)

♦ Đáp lời anh hỏi

Cảm ơn anh hỏi về axit
Em trả lời xem biết đến đâu

1. *Clohidric kể đầu*
Nó làm quỳ tím chuyển màu, đó anh
Bạc nitrat kết tủa nhanh
Trắng phau, bột trắng, hiền lành thế thôi.

2. *Sunfuric khi mà nguội, đặc*
Sắt cho vào cũng mực, trơ ra
Lúc đặc, nóng tạo sắt ba (III)
Còn khi pha loãng lại là sắt hai (II).

3. *Tiếp theo nitric thật tài*
Khi dùng cẩn thận kẻo "ai" bị phiền
Đồng thả vào bị tan liền
Lưu huỳnh, than cũng chẳng yên chút nào.

4. *Cacbonic lại không bền*
Ấy là axit có tên, không hình
Muốn điều chế muối lấy kiềm
Hấp thụ oxit sẽ liền thành công.

5. *Axit có tên ít dùng*
Vì chúng rất yếu nên không tủi buồn
Thông thường vẫn gọi phenol
Axit phenic "tên cúng cơm" xưa rồi.

6. *Oleic béo... không no*
Dầu vừng, dầu lạc... sẽ cho chất này

Thủy phân phản ứng... kiềm dây

Rồi proton hóa muối ngay, mới thành.

7. *Oxi axit thưa anh*

Bốn chàng một dãy thuộc ngành clo

Em út tiền tố hipo

Cùng tên anh kế cloro đi kèm.

($HClO$, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$)

8. *Xét trong họ halogen*

Hidro axit ta đem so tài

Tính axit mạnh, khử oai.

Iot hidric chẳng sai có đều.

9. *Axit thuốc nổ ở đâu*

Họ "thơm" phải nhớ, mặc dầu chẳng thơm

Điều chế được từ phenol

Tên picric anh còn hỏi chăng.

10. *Khí độc axit hai lần*

Trong nước tan ít, một phần điện li

Sunfuhidric chứ gì

Trứng ung mùi thối ta thì không quên.

11. *Axit xitric dễ tìm*

Ba chức axit lại thêm rượu cùng

Nước đường thêm chút giọt chanh

Mùa hè giải khát ngon lành lắm thay.

12. *Octophotphoric đây*

Tinh thể trong suốt có ngày nước đi

Chuyển piro dạng khử nhì

Meta dạng cuối khác gì thủy tinh.

13. *Adipic mang trong mình*

Gốc no, hai chức để dành chế tơ

Điamin vẫn đợi chờ

Đồng trùng ngưng đấy, nên thơ muôn đời.

14. *Khoảng ba thế kỉ nay rồi*

Đã biết fomic trong loài kiến nâu

(Trong dãy đồng đẳng đứng đầu)

Kiến đốt nọc ngấm buốt đau ran người.

15. *Pecloric hỡi anh ơi*

Axit mạnh nhất em thời chưa quên

Bảo quản trong nước cho tan

Đặc nóng dễ nổ, khi khan hủy dần.

16. *Men giấm thoáng rộng ra quân*

Chế axetic từ phần rượu non

Làm cho nem, chả thơm ngon

Vị chua hấp dẫn mùi thơm chào mời.

(St.)

18 - Muối gì???

1. *Muối gì nghe lạ thế*

Mang tên người phát minh

Đóng góp cho nhân loại

Biết bao nhiêu công trình?

2. *Muối gì khi tinh chế*
Không thể đem kết tinh
Và khi bạn cô cạn
Không khéo nổ tan bình?

3. *Muối gì làm bột nở*
Đem trộn lẫn bột nhào
Trong sản xuất bánh xốp
Bánh phồng tôm, bánh bao?

4. *Muối gì tinh thể trắng*
Vị "ngọt, mặn, mát thay" (*)
Khi cho vào thực phẩm
Ăn giòn, dai hay hay.

5. *Muối gì cho thực phẩm*
Vị ngọt có nhiệm màu
Song chớ nên lạm dụng
"Hội chứng tiệm ăn Tàu".

6. *Muối gì làm thuốc súng*
Sức công phá phi thường
Nhưng các bà nội trợ
Lại dùng làm lạp xường.

7. *Muối gì sắc tím đậm*
Pha loãng có màu hồng
Ta thường ngâm rau sống
Rửa vết thương, sát trùng.

8. *Muối gì dùng tẩy trắng*
Mang nặng mùi clo
Bảo quản nơi râm mát
Mong bạn hãy nhớ cho.

9. *Muối gì nhờn như sáp*
Đóng bánh gọi xà phòng

Xưa dùng để giặt rửa
Nhưng ngày này ít dùng.

10. *Muối gì dùng tẩy uế*
Khu chuồng trại chăn nuôi
Tẩy vải cho thật trắng
Trước khi nhuộm màu tươi.

11. *Muối gì chua lại chát*
Biến nước dục thành trong
Làm giấy thêm láng bóng
Giúp cắn màu vải bông.

12. *Muối gì làm thuốc pháo*
Nổ vang ngày hội vui
Muốn màu lửa xanh đỏ...
Thêm muối gì bạn ơi.

13. *Muối gì dùng làm thuốc*
Chữa bệnh đau dạ dày
Nhiều khi cơn đau quặn
Uống muối này hết ngay.

14. *Muối gì khi bị thiếu*
Với lượng chẳng là bao
Mà gây bệnh bướu cổ
Nơi xa biển, vùng cao.

15. *Muối gì trị mắt đau*
Khi mùa hè nóng nực
Nhỏ mắt bằng dung dịch
Pha loãng năm phần trăm.

16. *Muối gì tan trong nước*
Gây độ cứng tạm thời
Khử nó rất đơn giản
Chỉ cần đun nước sôi.

17. *Muối gì làm nước cứng*
Muốn khử hãy dùng vôi
Gây độ cứng vĩnh cửu
Tác hại gì bạn ơi.

18. *Muối gì ở dạng quặng*
Công dụng chẳng gì bằng
Xây nên nhà ta ở
Và sản xuất ximăng.

19. *Muối gì làm ra xut*
Nhưng cần nhất khi ăn
Tạo sôda: phương pháp
Gắn với tên LeBlanc.

20. *Muối gì dùng đắp tượng*
Làm phấn và đúc khuôn
Chẳng may ta trượt ngã
Bó bột khi gãy xương.

21. *Muối gì mà đắt thế*
Chuyên dùng để tráng gương
Nhờ amoniac
Hoặc nhờ dung dịch đường.

22. *Muối gì làm thuốc ảnh*
Tráng lên mặt cuộn phim
Dưới tác dụng ánh sáng
Đang trắng hóa thành đen.

23. *Muối gì dễ phân hủy*
Nhờ nhiệt độ hồ quang
Giải phóng ra axit
Tẩy gỉ cho mối hàn.

24. *Muối gì chống cá mập*
Khi lặn xuống biển sâu
Ngửi mùi chúng khiếp sợ
Và chạy trốn cho mau.

25. *Muối gì làm bả chuột*
Chuột ăn rồi uống nước
Khí độc phát sinh ngay
Trương bụng chết lăn quay.

26. *Muối gì chế oxi*
Ở trong phòng thí nghiệm
Là những chất dễ kiếm
Có bán trên thị trường.

27. *Muối gì có tính độc*
Nguy hiểm đến chết người
Đôi khi sơ suất nhỏ
Trả giá bằng cuộc đời.

28. *Muối gì cùng tinh bột*
Từ không màu thành xanh
Ta dùng để nhận biết
Khi ozon tạo thành.

29. *Muối gì chống còi xương*
Khi trẻ nhỏ chậm lớn
Luyện thành những hạt cốm
Màu trắng tinh, ngon lành.

30. *Muối gì gọi "bột nhẹ"*
Thường dùng làm phụ gia
Cho cao su, dược phẩm
Kem đánh răng trong nhà.

31. *Muối gì làm đồ bạc*
Để ngoài trời lâu ngày
Bề mặt bị xỉn lại
Rửa axit, hết ngay.

32. *Muối gì tạo váng cứng*
Trên mặt nước hố vôi
Đàn kiến qua lại được
Với bò lại sinh sôi.

33. *Muối gì đóng thành cặn*
Trong ấm nước đun sôi
Tạo thành nhũ hang động
Cảnh thiên nhiên tuyệt vời.

34. *Muối gì chống nấm bệnh*
Cho cà chua, khoai tây
Khi đông về giá lạnh
Giảm năng suất của cây.

35. *Muối gì mà khi bón*
Cây bốc lên rất nhanh
Nhưng để gần bếp lửa
Nó sẽ nổ tan tành.

36. *Muối gì rất quen thuộc*
Sản xuất ở Lâm Thao
Bón lúa thời sinh trưởng
Mang lại năng suất cao.

37. *Muối gì phân phức hợp*
Chứa nitơ, phot pho
Cây lớn nhanh, khỏe mạnh
Trái nhiều và củ to.

38. *Muối gì chứa ka li*
Giúp cho cây chịu hạn
Tăng cường hấp thụ đạm
Tạo ra nhiều bột đường.

39. *Muối gì trong cơn mưa*
Hình thành nhờ tia chớp
Làm lúa chiêm phất cờ
Khi lấp ló đầu bờ.

40. *Muối gì bạn đã học*
Trong chương trình phổ thông
Nhường hoặc nhận proton
Nên gọi là lưỡng tính.

41. *Muối gì rất cần thiết*
Cho ăn uống hàng ngày
Trộn thêm muối nào nữa
Bướu cổ sẽ khỏi ngay.

42. *Muối gì trộn với xut*
Và xúc tác là vôi
Đem dun lên một lát
Metan thoát ra rồi.

43. *Muối gì ngậm hai nước ($2H_2O$)*
Dùng làm thuốc trừ sâu
Tạo với muối sunfat
Chất kết tủa trắng phau.

44. *Muối gì không thiếu vắng*
Trong thành phần thủy tinh
Sôđa cùng cát trắng
Đun lên muối tạo thành.

45. *Muối gì cùng axit*
Tạo bọt khí phun ra
Từ bình phòng cứu hỏa
Dập lửa chữa cháy nhà.

46. *Muối gì mà dung dịch*
Có màu xanh lá cây
Điện phân, mạ kim loại
Chống sự gỉ phá hoại.

47. *Muối gì loại hợp chất*
Bạc với halogen
Có độ tan lớn nhất
Phân tử lại đàn em.

48. *Muối gì màu lục nhạt*
Để lâu ngả màu vàng
Khử được bạc nitrat
Giải phóng bạc rõ ràng.

49. *Muối gì làm xúc tác*
Chế axit hữu cơ
Từ một andehit
Và chất khí oxi.

50. *Muối gì chất tẩy rửa*
Có nguồn gốc sâu xa
Axit từ dầu mỏ
Cùng muối nữa tạo ra.

51. *Muối gì gốc axit*
Để nhận biết sắt ba (III)
Nếu nhỏ vào dung dịch
Màu đỏ máu hiện ra.

52. *Muối gì có tính chất*
Gây độc hại cho người
Với kiềm tạo oxit
Màu vàng ngả đỏ tươi.

53. *Muối gì vị đắng chát*
Trong nước rất dễ tan
Dùng trong ngành y tế
Làm thuốc xổ, nhuận tràng?

54. *Muối gì hễ gặp nước*
Liền bị phân hủy ngay?
Phi kim cùng kim loại
Nung lên tạo muối này.

55. *Muối gì có tính chất*
Tia phóng xạ chiếu vào
Sáng lóe lên rồi tắt
Đốm sáng tựa ánh sao?

56. *Muối gì có chứa nhôm*
Điều chế từ đất sét
Là muối sunfat kép
Ngậm nước khi kết tinh.

57. *Muối gì làm thuốc súng*
Gọi là thuốc nổ đen
Dùng vào việc săn thú
Ở miền núi, khá quen.

58. *Muối gì sẽ thăng hoa*
Sự thăng hoa hóa học
Tạo ra hai khí độc
Dễ kết hợp với nhau.

59. *Muối gì trộn nước đá*
Nhiệt độ hạ thấp hơn
Là hỗn hợp sinh hàn
Được dùng để làm lạnh.

60. *Muối gì bôi lên nhôm*
Sinh ra một hỗn hống
Ngăn tạo màng oxit
Làm nhôm mọc "lông tơ".

61. *Muối gì dung dịch hồng*
Làm mực viết lên giấy
Khi đọc hơ lên lửa
Nét chữ hiện màu xanh.

62. *Muối gì màu thay đổi*
Hồng, đỏ, tím rồi xanh
Tùy số phân tử nước
Trong phân tử muối này.

63. *Muối gì cùng axit*
Tạo hỗn hợp tự cháy
Khi bôi lên bấc đèn
Châm lửa không cần diêm.

64. *Muối gì khi nhiệt phân*
Sinh khí nâu độc hại
Có hình như đuôi cáo
Mùi hắc bay xa, gần.

65. *Muối gì là thuốc thử*
Có tên gọi Nessler
Với amoni rất nhạy
Chắc bạn đã từng nghe.

66. *Muối gì thật kì lạ*
Nóng lạnh cũng đổi màu
Lúc đỏ nhạt, đỏ tươi
Khi vàng chanh, nâu thẫm.

67. *Muối gì khi hòa tan*
Nó thu nhiệt rất nhanh
Làm cốc đựng dung dịch
Nước đóng băng ngoài thành.

68. *Muối gì là muối kép*
Có tên gọi muối Mohr
Về thành phần của muối
Nhờ bạn chỉ giùm cho.

69. *Muối gì khi đốt nóng*
Sẽ biến thành "con rắn"
Mình vàng, lốm đốm xanh
Vươn dài nhanh, cuộn lại.

70. *Muối gì khi kết tinh*
Có hiện tượng lóe sáng
Cùng âm thanh nhè nhẹ
Lí thú và lạ kì.

71. *Muối gì vị rất mặn*
Mặn hơn cả muối ăn
Kim loại thuộc họ kiềm
Khối lượng riêng nhỏ nhất.

72. *Muối gì tên thương mại*
Gọi dịch tẩy Javel
Dùng trong ngành sợi, dệt
Chắc nhiều bạn đã quen.

73. *Muối gì làm xúc tác*
Cho ankin hợp nước
Andehit thu được
Dùng cho việc tráng gương.

74. *Muối gì làm xúc tác*
Cho phản ứng crackinh
Mạch cacbon bẻ gãy
Dầu mỏ đầy etxăng.

75. *Muối gì dùng chống ẩm*
Cho muối ăn hàng ngày
Ngăn không cho chảy rữa
Bảo quản lâu hơn nữa.

76. *Muối gì độ kiềm yếu*
Dùng giặt hàng len, tơ
Tên thương mại của nó
Xin bạn chỉ giùm cho.

77. *Muối gì trộn với rượu*
Là rượu ba lần rượu
Hỗn hợp bùng cháy ngay
Lấy lửa lúc tối ngày.

78. *Muối gì rất ngọt, độc*
Kim loại: beri, chì
Bí mật gốc axit
Xin các bạn cho biết.

79. *Muối gì khi hòa tan*
Sẽ thủy phân mãnh liệt
Khói trắng bay mù mịt
Phải thận trọng khi dùng.

80. *Muối gì làm khô nhanh*
Do có tính hút ẩm
Tinh thể có nước ngậm
Màu trắng hóa thành xanh

*

Tính chất muối rất hay
Ứng dụng muối rất rộng
Mời các chị, các anh
Chúng ta cùng giải đáp.

♦ Giải đáp

1. Khối Mohr; muối Glauber; muối Zeise; muối Berthollet.

2. Muối natri nitrit $NaNO_2$.

3. Muối $(NH_4)_2CO_3$. Lúc nướng bánh nó phân hủy theo phản ứng sau:



$$(NH_4)_2CO_3 \overset{t^o}{=} 2NH_3 \uparrow + CO_2\uparrow + H_2O$$

Các khí giải phóng ra làm cho bánh nở, xốp.

4. Muối natri borac $Na_2B_4O_7.10H_2O$ còn gọi là hàn the.

Hàn the còn được dùng làm thuốc:

"Hàn the ngọt, mặn mát thay

Tiêu viêm, hạ sốt giảm ngay đau đầu".

5. Muối mono natri glutamat (muối của axit amin).

6. Muối KNO_3 còn gọi là diêm tiêu.

7. Muối kali pemanganat $KMnO_4$ hay còn gọi là thuốc tím.

8. Muối natri hipoclorit NaClO ở nhiệt độ thường đã có thể phân hủy thành NaCl, $NaClO_3$ và Cl_2 là chất oxi hóa mạnh. Tác dụng tẩy trắng và làm sạch chính là dựa trên phản ứng này. Tên gọi trên thị trường là nước Javel. Để lâu nước Javel giảm dần tác dụng.

9. Muối natri stearat $C_{17}H_{35}COONa$ và natri panmitat $C_{15}H_{31}COONa$.

Khi giặt bằng nước cứng nó kết hợp với các ion Ca^{2+} và Mg^{2+} tạo ra kết tủa $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$ và $(C_{17}H_{35}COO)_2Mg$ bết vào mặt vải làm vải chóng mục.

10. Muối $CaOCl_2$ còn gọi là clorua vôi.

11. Muối $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ còn gọi là phèn chua.

"Anh đừng bắc bậc làm cao

Phèn chua em đánh nước nào cũng trong".

Phèn chua còn dùng trong công nghiệp dệt và giấy.

12. Muối kali clorat $KClO_3$.



$$2KClO_3 + 2S + C = 2KCl + 2SO_2\uparrow + 2CO + Q$$

- Lửa đỏ thêm muối: $Sr(NO_3)_2$
- Lửa xanh lá cây thêm muối: $Ba(NO_3)_2$
- Lửa vàng thêm muối: $NaNO_3$
- Lửa tím thêm muối: KNO_3.

13. Muối $NaHCO_3$ còn gọi là thuốc muối.

14. Muối iot.

15. Muối $CuSO_4$ và $ZnSO_4$.

16. Muối $Ca(HCO_3)_2$ và $Mg(HCO_3)_2$.

17. Muối $CaCl_2$, $MgCl_2$, $CaSO_4$, $MgSO_4$. Khử nó phải dùng phương pháp vôi-sôđa. Nước cứng không thể dùng để chạy đầu máy hơi nước; pha trà kém ngon; giặt quần áo bằng xà phòng mau hỏng.

18. Muối $CaCO_3$ là thành phần chính của đá vôi.

19. Muối NaCl. Năm 1775 ông LeBlanc được giải thưởng của Viện Hàn lâm Khoa học Pháp nhờ việc thực hiện ba phản ứng biến từ muối ăn ra sôđa để chế tạo thủy tinh:



$$2NaCl + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HCl$$



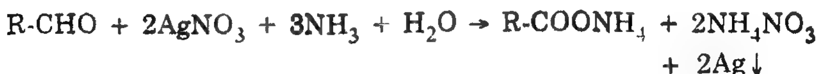
$$Na_2SO_4 + 3C = Na_2S + 2CO + CO_2$$



$$Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS$$

20. Muối $CaSO_4.2H_2O$ còn gọi là thạch cao.

21. Muối $AgNO_3$.



$$R\text{-}CHO + 2AgNO_3 + 3NH_3 + H_2O \rightarrow R\text{-}COONH_4 + 2NH_4NO_3 + 2Ag\downarrow$$

Ag tạo ra trong phản ứng trên phủ một lớp mỏng trên mặt

kính có tác dụng phản xạ ánh sáng.

22. Muối AgBr.



$$2AgBr = 2Ag + Br_2$$

23. Muối NH_4Cl.



$$NH_4Cl = NH_3 \uparrow + HCl \uparrow$$

24. Muối $(CH_3COO)_2Cu$.

25. Muối kẽm photphua Zn_3P_2.



$$Zn_3P_2 + 6H_2O = 3Zn(OH)_2 + 2PH_3 \uparrow$$

26. Muối $KMnO_4$ và $KClO_3$.

27. Muối xianua, muối thủy ngân.

28. Muối KI.



$$2KI + O_3 + H_2O = 2KOH + O_2 + I_2$$

I_2 được giải phóng làm cho tinh bột biến thành màu xanh.

29. Muối $Ca_3(PO_4)_2$. Trong thành phần của cốm bổ canxi có: tricanxi photphat, canxi gluconat, canxi cacbonat.

30. Muối $CaCO_3$. Bột nhẹ cũng là muối $CaCO_3$ nhưng nhẹ hơn 6 lần so với quặng $CaCO_3$.

31. Muối Ag_2S do trong không khí có một lượng nhỏ H_2S tác dụng với bạc tạo ra.

32. Muối $CaCO_3$. Muối này được tạo ra do khí CO_2 có trong không khí tác dụng với $Ca(OH)_2$:



$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 \downarrow + H_2O$$

33. Muối $Ca(HCO_3)_2$ và $Mg(HCO_3)_2$.



$$Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$$



$$Mg(HCO_3)_2 = MgCO_3 \downarrow + CO_2 \uparrow + H_2O$$

34. Muối $CuSO_4$. Pha dung dịch $CuSO_4$ với vôi được dung dịch

boocđô dùng chống bệnh nấm mốc cho cây.

35. Muối NH_4NO_3 còn gọi là đạm 2 lá. Để gần bếp lửa có thể bị phân hủy:



$$2NH_4NO_3 \overset{t^o}{=} 2N_2 + 4H_2O + O_2.$$

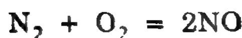
36. Muối $Ca(H_2PO_4)_2$ có lẫn $CaSO_4$ gọi là supephotphat đơn. Muối $Ca(H_2PO_4)_2$ gọi là supephotphat kép.

37. Muối $NH_4H_2PO_4$ và $(NH_4)_2HPO_4$. Hỗn hợp các muối này có tên là amophot.

38. Muối KCl là loại phân kali được dùng nhiều nhất. Ngoài ra còn có thể dùng K_2SO_4 và K_2CO_3 làm phân kali.

39. Muối nitrat.

Khi có tia lửa điện (chớp) N_2 và O_2 trong không khí tác dụng với nhau:



$$N_2 + O_2 = 2NO$$



$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

Khí NO_2 tác dụng với nước mưa tạo ra HNO_3 rơi xuống đất tác dụng với các chất kiềm có trong đất tạo ra muối nitrat.



$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O = 4HNO_3$$



$$2HNO_3 + Ca(OH)_2 = Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$$

Muối nitrat là phân đạm làm cho lúa tốt nhanh vì thế có câu ca dao:

"Lúa chiêm lấp ló đầu bờ

Nghe tiếng sấm động phất cờ mà lên".

40. Các muối axit của các axit yếu. Thí dụ $NaHCO_3$:



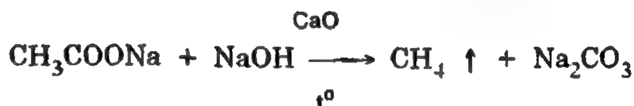
$$\underset{\text{axit}}{HCO_3^-} \rightleftharpoons H^+ + CO_3^{2-}$$



$$\underset{\text{bazơ}}{HCO_3^-} + H^+ = H_2CO_3$$

41. NaCl trộn thêm KI, KIO_3 gọi là muối iot.

42. CH_3COONa dùng để điều chế CH_4 trong phòng thí nghiệm



$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[t^o]{CaO} CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$$

43. $BaCl_2.2H_2O$; $BaCl_2 + Na_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2NaCl$

44. Na_2SiO_3; $Na_2CO_3 + SiO_2 = Na_2SiO_3 + CO_2 \uparrow$

45. $NaHCO_3$; $2NaHCO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2CO_2 \uparrow + 2H_2O$

46. $NiSO_4$; $2NiSO_4 + 2H_2O \xlongequal{d.p.d.d} 2Ni \downarrow + O_2 \uparrow + 2H_2SO_4$

47. AgF

48. $\overset{+2}{Fe}SO_4$, $FeCl_2$; $4FeSO_4 + O_2 + 2H_2SO_4$

$$= 2\overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + 2H_2O$$

$$3FeSO_4 + 3AgNO_3 = Fe_2(SO_4)_3 + Fe(NO_3)_3 + 3Ag\downarrow$$

49. $(CH_3COO)_2Mn$; $2CH_3CHO + O_2 \xrightarrow{(CH_3COO)_2Mn} 2CH_3COOH$

50. $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3Na$.

51. KSCN, NH_4SCN; $Fe^{3+} + 3SCN^- = Fe(SCN)_3$ (đỏ máu)

52. $HgSO_4$, $Hg(NO_3)_2$

53. $MgSO_4.7H_2O$

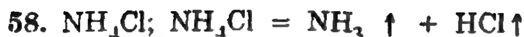
54. Al_2S_3

55. ZnS

56. Phèn nhôm $M_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$

M^+ là K^+, Na^+, NH_4^+

57. KNO_3



58. NH_4Cl; $NH_4Cl \overset{t^o}{=} NH_3\uparrow + HCl\uparrow$



59. NaCl

60. $HgCl_2$, $Hg(NO_3)_2$. Đánh sạch miếng nhôm rồi bôi lên một dung dịch muối thủy ngân thì Al sẽ đẩy Hg ra khỏi muối:



$$2Al + 3Hg(NO_3)_2 = 2Al(NO_3)_3 + 3Hg$$

Hg tạo với Al một hỗn hống ngăn không cho tạo ra màng oxit nhôm liên tục. Ở từng điểm nhôm bị oxi hóa bởi oxi của không khí tạo ra Al_2O_3 trông giống như nhôm mọc "lông tơ".

61. Muối coban. Khi hiđrat hóa nó có màu hồng, lúc khan nó có màu xanh.

62. Muối coban. Màu của các muối Co (II) thay đổi tùy theo mức độ hiđrat hóa của ion Co^{2+}. Sự biến đổi này xảy ra rõ rệt hơn cả là $CoCl_2 \cdot xH_2O$

x	6	4	2	1,5	1	0
màu	hồng	đỏ	tím hồng	tím xanh thẫm	tím xanh	xanh nhạt

63. $KMnO_4$. Trộn $KMnO_4$ với H_2SO_4 đặc sẽ sinh ra axit pemanganic :



$$H_2SO_4 + 2KMnO_4 = K_2SO_4 + 2HMnO_4$$

H_2SO_4 đặc dư lấy nước của $HMnO_4$ tạo ra anhiđrit manganic Mn_2O_7. Chất này là một chất lỏng màu nâu, sánh như dầu, dễ bị phân hủy ở nhiệt độ thường tạo thành MnO_2 và O_2 (chứa tỉ lệ O_3 đáng kể). Vì vậy Mn_2O_7 là một chất oxi hóa cực kì mạnh. Rượu ete và nhiều chất hữu cơ khác bốc cháy khi tiếp xúc với Mn_2O_7.

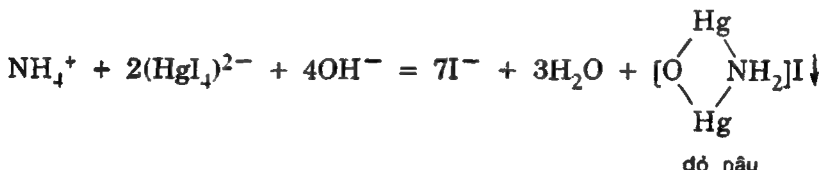
64. Muối nitrat của các kim loại nặng.



$$2Pb(NO_3)_2 \overset{t^o}{=} 2PbO + 4NO_2\uparrow + O_2$$

Khí màu nâu có hình đuôi cáo là khí NO_2.

65. Dung dịch K_2HgI_4 không màu gọi là thuốc thử Nessler rất nhạy với ion amoni trong môi trường kiềm :



$$NH_4^+ + 2(HgI_4)^{2-} + 4OH^- = 7I^- + 3H_2O + [O\langle Hg_2\rangle NH_2]I\downarrow$$

đỏ nâu

66. Các muối Ag_2HgI_4 và Cu_2HgI_4

• Bột Cu_2HgI_4 có màu đỏ nhạt ở 55°*C*; đỏ máu ở 57°*C*; đỏ gạch ở 63°*C*, nâu nhạt ở 68°*C*, màu sôcôla ở 71°*C*; nâu đen ở 88°*C* và đen ở 100°*C*. Trên 300°*C* màu của muối sẽ đen mãi và không thay đổi khi hạ nhiệt độ.

• Bột Ag_2HgI_4 có màu vàng chanh ở 38°*C*; đỏ nhạt ở 52°*C*; đỏ tươi ở 60°*C* và nâu ở 70°*C*.

67. NH_4NO_3. Khi nhiệt độ không khí rất thấp (trời rét đậm) nhưng ướt đáy cốc rồi hòa tan một lượng lớn NH_4NO_3, nước ngoài đáy cốc có thể đóng băng làm cho cốc dính chặt xuống mặt bàn đá.

68. Muối Mohr có thành phần: $(NH_4)_2.Fe(SO_4)_2.6H_2O$

69. Muối thủy ngân sunfoxianua $Hg(SCN)_2$

Khi nung nóng muối bị phân hủy :



$$2Hg(SCN)_2 = 2HgS + CS_2 + C_3N_4$$

"Con rắn" bò ra chính là hỗn hợp HgS và CS_2.

CS_2 bốc cháy trong không khí với ngọn lửa màu xanh:



$$CS_2 + 3O_2 = CO_2 + 2SO_2$$

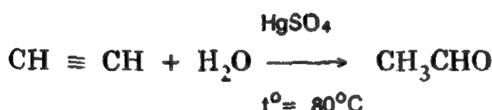
Vì thế có những ngọn lửa nhỏ màu xanh phụt ra trên mình "con rắn".

70. Muối bari bromat $Ba(BrO_3)_2$ màu trắng, tính thể có hình kim; khi kết tinh sẽ phát ra tia sáng màu xanh cùng với những âm thanh nhè nhẹ.

71. LiCl; Li là kim loại rất hiếm.

72. NaClO.

73. $HgSO_4$ hoặc $HgCl_2$



$$CH \equiv CH + H_2O \xrightarrow[t^o = 80^oC]{HgSO_4} CH_3CHO$$

74. Alumino silicat $Al_2(SiO_3)_3$

75. Na_3PO_4. Pha 70g Na_3PO_4 vào 1 *l* nước, phun đều lên muối ăn, trộn thật kĩ và phơi khô.

Lớp Na_3PO_4 không độc sẽ chống ẩm rất tốt.

1 *l* dung dịch có thể dùng cho 10 *kg* muối.

76. Na_2CO_3 tên thương mại là sôđa.

77. $KMnO_4$. Trộn $KMnO_4$ với glixerin, hỗn hợp sẽ bùng cháy.

78. $Be(CH_3COO)_2$ và $Pb(CH_3COO)_2$

79. $AlCl_3.6H_2O$

80. $CuSO_4.5H_2O$

19- Những câu đố về NaCl

1. *Thành phần chính muối ăn*
Natri clorua vị mặn
Là hợp chất ion
Có đơn phân tử không?

2. *Muối ăn rất cần thiết*
Với cơ thể chúng ta
Mỗi ngày cần bao nhiêu
Liệu các bạn có biết?

3. *Trong con người chúng ta*
Nước chiếm hai phần ba
Tỉ lệ muối bao nhiêu
So với nước cơ thể?

4. *Muối: vai trò chính yếu*
Làm cơ thể thăng bằng
Các dịch thể trong người
Ở đâu có chứa muối?

5. *Muối ăn tuy cần thiết*
Nhưng không được quá thừa
Có bệnh muối không ưa
Bệnh gì bạn có biết?

6. *Ăn mặn quá có hại*
Ai có thói quen này
Nên dùng muối ăn mặn
Những muối gì trộn lẫn?

7. *Vải màu giặt hay phai*
Ngâm muối trước khi giặt
Thuốc nhuộm khó bị trôi
Hãy giải thích tại sao?

8. *Dung dịch muối đẳng trương*
Phòng viêm họng, sâu răng
Rửa vết thương mau khỏi
Cách pha nước muối ấy?

9. *Hạt muối mang vị mặn*
Nhắc nhở nghĩa thủy chung
Ai ơi chua ngọt đã từng
Gừng cay muối mặn xin đừng quên nhau.

♦ Giải đáp

1. Không. Tuy nhiên người ta thường sử dụng công thức NaCl

Vì tính chất không bão hòa của liên kết ion nên công thức phân tử của cácc hợp chất ion phải viết dưới dạng đa phân tử $(NaCl)_n$ ở thể lỏng và rắn. Đơn phân tử hợp chất ion chỉ tồn tại ở thể hơi, ở nhiệt độ cao.

2. 10-15g

3. 0,9%. Hồng cầu chỉ tồn tại ở nồng độ muối này. Thấp hơn thì hồng cầu bị vỡ, cao hơn thì nó bị teo.

4. Nước mắt, máu, nước tiểu... đều có muối NaCl giống như nước biển.

5. Người có bệnh cao huyết áp cần ăn nhạt muối.

Người mắc bệnh thận ăn muối sẽ bị phù.

6. Muối cho những người ăn mặn là hỗn hợp gồm muối ăn, muối kali và magie. Các nguyên tố sau này cầm cho hệ tim mạch. Hỗn hợp muối này có lượng muối ăn ít hơn khoảng 30% nhưng lại có cảm giác mặn hơn. Loại muối này được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm ở Liên Xô trước đây.

7. Muối làm giảm bớt độ hòa tan của thuốc nhuộm trong nước.

Ngoài ra muối phân li ra ion dương và ion âm có thể làm tăng sự kết hợp của thuốc nhuộm với sợi vải do đó làm cho thuốc nhuộm vải khó bị trôi và vải ít phai khi giặt.

8. Pha 9*g* muối vào 1*l* nước đun sôi, y học gọi là dung dịch muối đẳng trương. Pha đặc hơn gọi là dung dịch muối ưu trương, pha loãng hơn gọi là dung dịch muối nhược trương.

9. Ở các nước thuộc Liên Xô cũ người ta đón khách quý bằng bánh mì và muối. Ca dao Việt Nam có câu:

"Ai ơi chua ngọt đã từng

Gừng cay muối mặn, xin đừng quên nhau"

20- Nguyên tố nào nhất?

1. Nguyên tố nào ở trạng thái rắn được biết sớm nhất.

2. Nguyên tố nào ở trạng thái khí tìm được trước nhất.

3. Nguyên tố nhân đạo nào tổng hợp được sớm nhất.

4. Nguyên tố nhân tạo nào có số hiệu nguyên tử lớn nhất và bằng bao nhiêu? (đến hết năm 1995).

5. Nguyên tố nào tìm thấy ở trạng thái tự do với khối lượng lớn nhất? (Kim loại)

6. Nguyên tố nhân tạo nào có tuổi thọ ngắn nhất.

7. Trong vỏ Trái Đất:

a) nguyên tố nào có nhiều nhất;

b) nguyên tố nào có ít nhất.

8. Nguyên tố nào có nhiều nhất trong vũ trụ.

9. Nguyên tố nào:

a) có đồng vị bền nhất;

b) có đồng vị kém bền nhất;

c) Có nhiều đồng vị nhất?

10. Nguyên tố nào có khả năng tạo ra nhiều hợp chất nhất.

11. Nguyên tố nào có tính oxi hóa mạnh nhất.

12. Nguyên tố nào dễ mất electron nhất, mẫn cảm nhất với ánh sáng.

13. Nguyên tố nào mà dạng thù hình có độ cứng lớn nhất.

14. Nguyên tố nào đắt nhất.

15. Ở trạng thái khí, nguyên tố phi kim nào:

a) nhẹ nhất;

b) nặng nhất;

c) t^o_{nc} cao nhất;

d) t^o_{nc} thấp nhất;

e) cứng nhất;

g) dễ dát mỏng và kéo dài nhất;

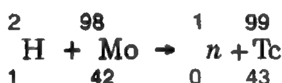
h) dẫn điện, dẫn nhiệt tốt nhất.

◆ Giải đáp

1. Vàng được biết sớm nhất, khuôn mặt người bằng vàng tinh khiết tìm được trong lăng tẩm Ai Cập có từ thế kỉ XIV (trước công nguyên).

2. Hiđro, được tìm ra năm 1766. Nhà hóa học kiêm vật lí và toán học người Anh H. Cavendish (1731-1810) được công nhận là người tìm ra nguyên tố hiđro.

3. Tecnexi, được tổng hợp năm 1936 bởi nhà vật lí trẻ tuổi người Italy E. Segrè bằng cách dùng chùm hạt nhân đơteri bắn phá hạt nhân molipđen.



$$^{2}_{1}H + ^{98}_{42}Mo \rightarrow ^{1}_{0}n + ^{99}_{43}Tc$$

4. Nguyên tố 111, được tổng hợp vào tháng 12-1994 tại Phòng thí nghiệm nghiên cứu hạt nhân nặng GSI ở Cộng hòa liên bang

Đức do nhà khoa học P.Amsbruster đứng đầu.

5. Đã tìm thấy cục đồng nặng 420*tấn* (ở Mĩ), đó là khối lượng lớn nhất của một nguyên tố kim loại tồn tại ở trạng thái tự do (còn nói là đồng tự sinh).

6. Nguyên tố 110, chỉ tồn tại vài phần mười của một phần nghìn giây, tự phân rã do phóng ra những hạt anpha $\alpha(He^{2+})$.

7. Trong vỏ Trái Đất: a) Nguyên tố oxi có nhiều nhất, chiếm khoảng 49% về khối lượng; b) Nguyên tố atatin có ít nhất, chỉ vẻn vẹn có 0,16 *g*.

8. Trong vũ trụ, hiđro là nguyên tố phổ biến nhất nó đứng đầu một qúa trình tổng hợp các nguyên tố khác trong các ngôi sao (hiđro chiếm gần một nửa khối lượng của Mặt Trời. Mỗi giây đồng hồ, Mặt Trời tiêu thụ hàng triệu tấn nguyên liệu hiđro để sản sinh năng lượng khổng lồ, nguồn gốc cơ bản của sự sống trên Trái Đất. Đó là năng lượng được giải phóng ra trong phản ứng nhiệt hạch, từ 4 hạt nhân hiđro tạo nên một hạt nhân heli và hai pozitron: $4\,^{1}_{1}H \rightarrow \,^{4}_{2}He + 2e^{+}$, pozitron có cùng khối lượng như electron và mang một điện tích sơ đẳng dương).

9. a) và b) Trong ba dãy các nguyên tố phóng xạ tự nhiên thì thori là nguyên tố có đồng vị bền nhất, chu kì bán rã của $^{232}_{90}Th$ là $1,4.10^{10}$ *năm*, còn poloni có đồng vị kém bền nhất. Chu kì bán rã của $^{212}_{84}Po$ là 2.10^{7} *giây*. c). Thiếc là nguyên tố có nhiều đồng vị tự nhiên nhất (mười đồng vị:).

Chú thích: Ngoài gần 300 đồng vị tự nhiên, con người còn tổng hợp được khoảng 1600 đồng vị nhân tạo. Nếu kể cả các đồng vị nhân tạo thì thiếc không phải là nguyên tố có nhiều đồng vị nhất.

10. Cacbon là nguyên tố có khả năng tạo ra nhiều hợp chất nhất, khoảng trên 5 triệu hợp chất trong đó chủ yếu là hợp chất hữu cơ.

11. Flo là nguyên tố có tính oxi hóa mạnh nhất. Flo có thể chiếm electron của oxi, đẩy oxi ra khỏi nước:



$$2F_2 + 2H_2O = 4H^+ + 4F^- + O_2$$

12. Xesi là nguyên tố dễ mất electron nhất (năng lượng ion hóa của nguyên tử Cs là nhỏ nhất, I_1 = 3,89 *e*V), có thể mất electron ngay dưới tác dụng của ánh sáng, nên nói là mẫn cảm với ánh sáng (do đặc tính này xesi là kim loại không thể thay thế trong việc sản xuất tế bào quang điện, đèn vô tuyến v.v...).

Chú thích: Thực ra dễ mất electron nhất là franxi I_1 = 3,83 *eV*. Nhưng franxi là một nguyên tố phóng xạ, đời sống rất ngắn, là một trong những nguyên tố hiếm nhất. Vì vậy trên thực tế không nói tới. (Nếu bạn nào trả lời là nguyên tố Fr vẫn được coi là đúng).

13. Kim cương, một dạng thù hình của nguyên tố cacbon, có độ cứng lớn nhất so với tất cả các chất (trong một thang độ cứng, độ cứng của kim cương bằng 10, các chất khác đều có độ cứng nhỏ hơn 10).

14. Califoni là nguyên tố đắt nhất, 1*g* califoni giá 10 triệu đô la Mĩ (califoni có thể liên tục trong một số năm phát ra một lượng lớn nơtron làm chết tế bào ác tính ở người).

15. Phi kim ở trạng thái khí: a) Hiđro nhẹ nhất, 1*l* khí hiđro chỉ nặng có 0,089*g* (so với không khí là 1,293*g*); b) Rađon nặng nhất, 1*l* khí này nặng 9,91*g*.

Chú thích: Theo tính chất các nguyên tố trong hệ thống tuần hoàn được chia thành hai loại là *kim loại* và không phải kim loại tức là *phi kim*. Theo cấu tạo thì phân chia thành các nguyên tố *s*, nguyên tố *p*, nguyên tố *d*... (những nguyên tố có nguyên tử đang làm đầy các phân lớp *s*, phân lớp *p*, phân lớp *d*...).

16. Kim loại ở trạng thái rắn: a) Liti nhẹ nhất, *D* = 0,534 g/cm^3, nhẹ hơn nước; b) Osimi nặng nhất; *D*= 22,48 g/cm^3, nặng

hơn nước trên 22 lần; c) Vonfram khó nóng chảy nhất, $t^o_{nc} = 3420^oC$; d) Xesi dễ nóng chảy nhất $t^o_{nc} = 28,5^oC$; e) Crom cứng nhất, độ cứng bằng 9 (trong thang độ cứng mà kim cương lấy bằng 10); g). Vàng dễ dát mỏng và kéo dài nhất, vàng có thể dát thành lá mỏng từ cỡ 0,12 *mm*; khoảng 600 lá vàng mới dầy bằng tờ giấy viết); h) Bạc dẫn điện, dẫn nhiệt tốt nhất (nếu quy cho độ dẫn điện và dẫn nhiệt của Ag đều bằng 1 thì của Cu là 0,95 và 0,92, của Al là 0,61 và 0,50).

21- Bạn thử giải đáp:

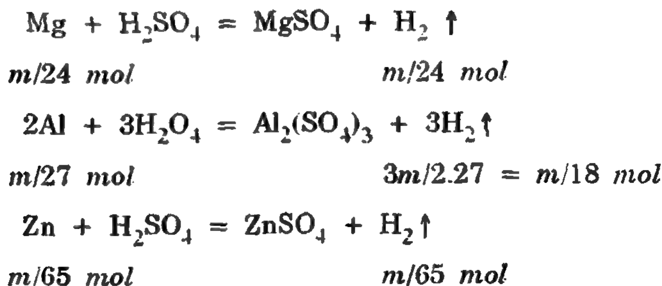
1. Lấy cùng một khối lượng *m (g)* mỗi kim loại Mg, Al, Zn lần lượt bỏ vào ba bình đều chứa 150 *ml* dung dịch H_2SO_4 0,2 *M*.

Giải thích và cho biết trường hợp nào lượng H_2 thu được nhiều nhất.

2. Hãy chỉ ra hai chất hữu cơ A và B thuộc hai loại chất khác nhau, cả hai lại đều có thể tham gia phản ứng clo hóa và phản ứng cộng brom, hai sản phẩm của phản ứng này lại là những đồng phân thuộc cùng loại chất. Giải thích và viết các phương trình phản ứng.

♦ Giải đáp

1. Các phương trình phản ứng



$$Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$$

m/24 *mol* *m*/24 *mol*

$$2Al + 3H_2O_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3H_2\uparrow$$

m/27 *mol* 3*m*/2.27 = *m*/18 *mol*

$$Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

m/65 *mol* *m*/65 *mol*

Với $m>0$ ta luôn có: $m/18>m/24>m/65$, nhưng lượng hidro tối đa thu được bằng: $n_{H_2} = 0,15.0,2 = 0,03$ *mol* nên có bốn khả năng tùy theo m.

1. Khi $m \geq 1,95g$ tức là: $m/65 \geq 0,03$ *mol*, lượng hiđro thu được là như nhau trong cả ba trường hợp, đều bằng 0,03 *mol*.

2. Khi $0,72\ g \leq 1.95g$ tức là $m/24 \geq 0,03mol > m/65$, lượng hiđro thu được nhiều nhất trong hai trường hợp là Mg và Al, đều bằng 0,03*mol*.

3. Khi $0,54g \leq m < 0,72g$ tức là: $m/18 \geq 0,03mol > m/24$, lượng hiđro thu được nhiều nhất trong trường hợp Al và bằng 0,03*mol*.

4. Khi $0 < m < 0,54g$ tức là: $0,03\ mol > m/18 > m/24 > m/65$, lượng hiđro thu được nhiều nhất trong trường hợp Al và bằng $m/18$ $mol < 0.03mol$.

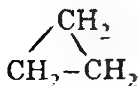
Chú thích: Câu đố này cho ta thấy cần phân biệt hai đại lượng thường dùng trong hóa học là khối lượng (số gam) và lượng chất (số mol).

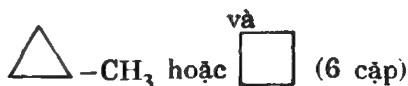
Cùng nội dung như thế, nhưng nếu cho: "lấy cùng một lượng chất mỗi kim loại..." việc giải sẽ đơn giản hơn. Chỉ khi $n_{kl} \geq 0,03mol$ thì lượng H_2 thu được là như nhau trong cả ba trường hợp. Khi $n_{kl} < 0,03mol$ thì lượng H_2 thu được trong trường hợp Al là nhiều nhất và bằng 0,03 *mol* nếu: $0,02\ mol \leq n_{kl} < 0,03mol$, bằng $1,5n_{kl}$ khi $n_{kl} < 0,02mol$.

2. Vì sản phẩm cộng brom của A và B là hai đồng phân cùng loại chất nên A và B phải có cùng công thức phân tử. A và B lại đều có khả năng tham gia phản ứng clo hóa và phản ứng cộng brom, nên một chất là đồng đẳng của etilen và một chất là xicloankan có vòng 3 hoặc 4C. Vậy A và B là những cặp chất sau:

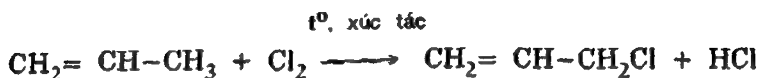


Butilen-1. Butilen-2 hoặc *iso*-butilen





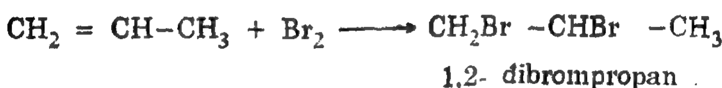
Thí dụ các phương trình phản ứng của cặp 1:



$$CH_2=CH-CH_3 + Cl_2 \xrightarrow{t^o,\ \text{xúc tác}} CH_2=CH-CH_2Cl + HCl$$

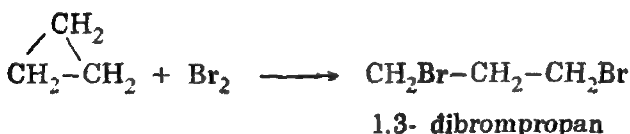


$$\text{(vòng) } CH_2-CH_2-CH_2 + Cl_2 \longrightarrow \text{(vòng) } CH_2-CHCl-CH_2 + HCl$$



$$CH_2=CH-CH_3 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CHBr-CH_3$$

1,2- đibrompropan



$$\text{(vòng) } CH_2-CH_2-CH_2 + Br_2 \longrightarrow CH_2Br-CH_2-CH_2Br$$

1,3- đibrompropan

22- Bạn thử giải thích

1. Có hiện tượng gì xảy ra khi bị ong, muỗi, kiến đốt? Theo kinh nghiệm dân gian, thường làm gì để hiện tượng đó mau mất đi? Tại sao làm thế?

2. Khi muối dưa, tạo sao người ta:

- Thường dùng dưa già và để héo càng tốt?
- Thường cho thêm một ít nước dưa chua?
- Thường cho thêm hành lá?
- Thường cho thêm một ít đường?

Tại sao phải nén cho dưa ngập trong nước? Nếu cho nhiều muối quá hoặc ngược lại, lượng muối thiếu thì sao?

Quá trình hóa học gì xảy ra khi muối dưa?

3. Muốn làm sữa chua, gây mé người ta thường dùng nguyên liệu gì? Cách làm cụ thể? Hãy giải thích qúa trình làm sữa chua, gây mé.

4. Tại sao khi nấu canh cá người ta thường cho thêm chất chua (từ quả dọc, quả me, giấm bỗng...)? Hãy giải thích cách nấu trên.

5. Tại sao mỡ để lâu hay có mùi hôi và làm thế nào để hạn chế hiện tượng này? Tại sao khi rán mỡ để quá lửa lại hay có mùi khét. Hãy giải thích hiện tượng này.

Tại sao có nhiều người phải ăn theo chế độ ăn kiêng mỡ. Có thể thay mỡ bằng chất nào khác khi chế biến thức ăn?

6. Thế nào là chất màu thực phẩm tự nhiên? Làm thế nào để có chất màu thực phẩm tự nhiên có màu đỏ, màu vàng, màu xanh? Tóm tắt cách chế biến các màu trên? Nêu ứng dụng của các màu đó?

7. Từ bột mì có thể chế biến thành giò chả được không? Nêu cách làm cụ thể.

8. Tinh bột, thậm chí ngay cả bột sắn cũng có thể chế ra được đường gọi là kẹo mạch nha phải không? Hãy giải thích và nêu nguyên tắc làm?

♦ Giải thích

1. Trong nọc một số côn trùng như ong, kiến, muỗi... hay ở một số lá ngứa như lá han, có chứa axit fomic HCOOH gây bỏng rát, ngứa (Fomic có nghĩa là "kiến"). Ngoài ra, trong nọc ong còn có cả HCl, H_3PO_4, histamin, cholin, triptophan...

Khi bị ong đốt, da sẽ bị phồng và rất rát. Nhân dân thường có kinh nghiệm là bột vôi vào vết ong đốt. Ở đây có phản ứng trung hòa xảy ra làm mất HCOOH và hiện tượng rát bỏng cũng mất luôn.



$$2HCOOH + Ca(OH)_2 \rightarrow (HCOO)_2Ca + H_2O$$

2. Trong kĩ thuật muối dưa, cần chú ý:

- Khi rửa dưa cần phải nhẹ nhàng không để dưa bị nhàu nát vì vi khuẩn gây thối rữa để xâm nhập vào, gây khú dưa.

Mặt khác:

- Thường dùng dưa già vì trong dưa già, hàm lượng đường nhiều hơn. Nếu phơi héo càng tốt vì nước bay hơi, hàm lượng đường trong dưa càng cao, dưa càng chóng chua.

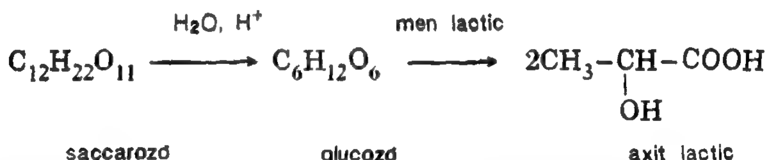
- Thường cho thêm một ít nước dưa chua vì trong đó có nhiều men lactic là chất xúc tác sinh học giúp cho quá trình biến đổi đường thành axit lactic là chất có vị chua trong dưa muối (men lactic cũng có ở trong không khí). Nếu muối dưa vào mùa rét, nhiệt độ thấp, không thuận lợi cho quá trình lên men thì việc cho thêm một ít nước dưa chua rất cần thiết.

- Việc cho thêm hành lá có hai tác dụng: làm cho dưa thêm thơm ngon, mặt khác, hành lá có tính chất sát trùng, hạn chế sự phát triển của vi khuẩn gây thối rữa làm dưa khú.

- Thêm một ít đường khi muối cũng để cho dưa dễ chua.

- Khi muối dưa phải nén cho dưa ngập trong nước vì đây là quá trình biến đổi sinh hóa dưới tác dụng của men lactic là loại men kị khí. Nếu cho nhiều muối (NaCl) quá thì dưa mặn, lâu chua. Ngược lại, nếu cho thiếu muối, thì dưa lại dễ bị khú vì vi khuẩn gây thối rữa hoạt động mạnh.

Quá trình hóa học xảy ra chủ yếu là:



$$C_{12}H_{22}O_{11} \xrightarrow{H_2O,\ H^+} C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{men lactic}} 2CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-COOH$$

saccarozơ glucozơ axit lactic

3. Nguyên liệu để làm sữa chua là sữa bột, sữa đặc có đường (sữa hộp). Nếu dùng sữa bột phải cho thêm đường. Pha một cốc sữa (như vẫn pha uống hàng ngày) bằng nước sôi để nguội, cho thêm vào đó một thìa sữa chua (men gốc lactic) khuấy đều, đậy

kín lại, để ở nhiệt độ thường từ 8-10 *tiếng* sẽ được lactic. Chất đạm (protein) có trong sữa tạo điều kiện cho men lactic phát triển. Quá trình hóa học giống như khi muối dưa.

Để gây mẻ (chất chua để nấu canh cua, ốc...) người ta dùng nguyên liệu là cơm nguội và một số mẩu xương đã ninh nhừ.

Cách làm: lấy cơm nguội còn thừa và một miếng xương nhỏ (đã ninh) cho vào một lọ, bình (cho gần đầy), để từ 3-5 hôm sẽ được mẻ.

Muốn mau chua cũng cho thêm vào một ít mẻ đã gây rồi (men gốc). Khi ăn hết lại cho tiếp nguyên liệu như trên.

4. Chất chua (axit lactic có trong nước dưa, mẻ, axit axetic có trong giấm, axit xitric có trong chanh...) rất có "duyên" với cá. Nó nâng cao chất lượng (hương vị) của món canh cá. Mặt khác, hạn chế chất tanh.

Trong chất tanh của cá có chứa hỗn hợp các amin: đimetyl amin $(CH_3)_2NH$ và trimetyl amin $(CH_3)_3N$, có tính bazơ yếu. Các chất chua dùng để nấu canh cá đều là chất axit hữu cơ, chúng có phản ứng với các amin tạo thành muối, do đó làm giảm hoặc làm mất vị tanh của cá. Thí dụ:



$$CH_3COOH + (CH_3)_2NH \longrightarrow CH_3COOH_2N(CH_3)_2$$

5. Mỡ là một hỗn hợp các este trung tính, đơn giản hoặc hỗn tạp, của glixerin và các axit béo. Do đó còn gọi mỡ là các glixerit.

Mỡ để lâu có thể có các hướng chuyển hóa sau:

- Phản ứng thủy phân có xúc tác của men lipaza sinh ra glixerin và các axit béo.

- Phản ứng oxi hóa các nối đôi của axit không no tương tự như phản ứng oxi hóa các olefin, sinh ra hợp chất chứa oxi như poliol hoặc anđehit.

Các phản ứng trên có sự tham gia của men, O_2 trong không khí, và H_2O làm mỡ có mùi hôi, giảm chất lượng.

Vì vậy để bảo quản tốt mỡ, ta nên:

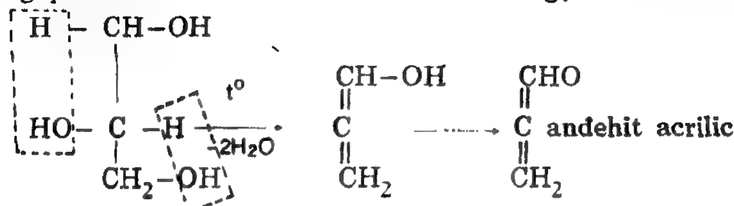
- Không để mỡ lẫn nước, lọ phải thật khô.

- Không để mỡ tiếp xúc nhiều với không khí (đậy kín) để chỗ mát, không cho ánh nắng chiếu vào (nếu có sẽ sinh nhiệt, phản ứng phân hủy mỡ diễn ra nhanh hơn). Nếu mỡ đã bị ôi, ta có thể làm giảm mùi hôi bằng cách:

+ Cho thêm nước nóng (khoảng từ 0,5-1%) thể tích nước mỡ nguội rồi đun mạnh, nước bốc hơi lên sẽ kéo theo mùi hôi bay bớt đi.

+ Khi nước đã bốc hơi hết, tiếp tục đun nhỏ lửa, cho vào một ít lát hành tươi phi lên. Mùi thơm của hành phi làm cho mỡ trở thành thơm ngon.

Khi rán mỡ ở nhiệt độ quá cao, glixerin (do phản ứng thủy phân mỡ sinh ra) bị nhiệt phân hủy loại ra hai phân tử H_2O rồi đồng phân hóa thành anđehit acrilic (còn gọi là acrolein).



Acrolein là một anđehit không no, có mùi khét, xốc, kích thích mạnh, dễ nhận ra khi đun cháy dầu mỡ.

Người mắc bệnh huyết áp cao phải tránh ăn mỡ vì khi đó axit béo no vào máu phản ứng với chất cholesterol có trong máu tạo thành este không tan gây ra chứng xơ cứng động mạch. Nếu dùng dầu thực vật thì este của axit không no ở trạng thái lỏng không cản trở sự lưu huyết trong mạch máu.

6. Chất màu thực phẩm tự nhiên (xanh, đỏ, vàng) có sẵn trong các mô thực vật, có thể tách chiết ra, không độc, dùng nhuộm màu cho thực phẩm, dược phẩm.

Chất màu xanh lấy từ lá cây không độc như rau muống, lá tre nứa. Sắc tố màu xanh tự nhiên còn gọi là chất diệp lục clorofin có công thức phân tử: $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$

Cách tách clorofin: lấy lá tre, lá rau muống rửa sạch để ráo, cho lá vào bình có nắp kín rồi rót cồn vào cho ngập lá. Để yên vài ngày,sắc tố màu xanh sẽ tan vào trong cồn. Đổ nước vôi trong vào cồn diệp lục (tỉ lệ 1/1) để yên vài giờ, chất diệp lục sẽ lắng xuống. Lọc qua phễu Buchner thu được chất diệp lục, dạng bột nhão. Hong khô ở chỗ mát, thoáng gió (giống như hong bột sắn dây).

Chất màu đỏ thực phẩm có thể lấy từ gấc hoặc lá diễn. Màng hạt gấc chứa khoảng 8% chất dầu màu đỏ máu, tên là caroten $C_{40}H_{56}$ là chất tiền vitamin A, khi vào cơ thể sẽ chuyển thành vitamin A.

Cách làm: bổ đôi quả gấc chín, lấy hạt, dùng dao tách màng hạt đi, phần thịt nhuyễn màu đỏ còn lại đem ngâm trong cồn, bỏ hạt đi.

Lá diễn xử lí như lá tre, lá rau muống.

Màu vàng chanh lấy từ hạt dành dành. Trong hạt dành dành chứa chất gacdenin $C_{20}H_{24}O_4$, khi thủy phân cũng cho sắc tố màu vàng.

Bột hạt dành dành đem sắc kĩ với nước được dung dịch đặc màu vàng. Lọc trong (để lắng lọc gạn hay lọc qua bông, giấy lọc) rồi cô cạn sẽ được chất keo dẻo màu vàng. Khi dùng, lấy keo dành dành hòa tan vào nước.

7. Những nhà sản xuất giò chả thường độn thêm một lượng nhỏ bột vào thịt lợn (hoặc bò) đã xay hoặc giã nhuyễn để hạ giá

thành giò, chả...

Nhưng đó không phải là cách chế biến giò chả từ bột mì.

Trong bột mì có chứa một lượng protein khoảng 8-9% gọi là gluten. Trước hết cần tách gluten ra khỏi bột mì.

Cách tách: Cho bột mì vào chậu (từ 1-2*kg*). Đun nước đến khoảng 45°*C*, cho vào bột mì để được khối dẻo. Để yên khoảng 1-2 *tiếng* cho nước ngấm đều vào bột. Đặt rá có chứa bột đã ủ với nước lên trên một cái xoong. Vẩy nước âm ấm (40°*C*) lên bột, tay nhào xát bột. Phần tinh bột sẽ lọt qua rá xuống xoong, còn lại trên rá là gluten. Gluten thu được ở dạng nhão, quánh; thêm nước mắm ngon, mì chính gói lại theo kiểu gói giò rồi luộc. Muốn làm chả, dàn mỏng gluten lên lá chuối, hấp với nước cho chín, nhuộm màu rồi rán sẽ được chả.

8. *Từ tinh bột có trong ngũ cốc đều có thể chế ra mạch nha.* Trước kia các cụ thường làm mạch nha từ gạo nếp, mầm mạ. Ngày nay người ta thay gạo nếp bằng bột sắn (sắn thường).

Trong mầm mạ, ngay cả mầm ngô có chứa men amylaza có tác dụng xúc tác biến tinh bột thành đường.

Nguyên tắc làm mạch nha:

Lấy bột sắn hòa với nước lạnh, đun chín thành hồ loãng. Để nguội đến 65-70°*C*, cho mầm mạ vào, ủ nóng qua đêm, sáng hôm sau từ hồ loãng chuyển thành dung dịch đường. Cô cạn dung dịch đường thu được kẹo mạch nha. Nếu dùng bột sắn tinh, hiệu suất kẹo nha thu được tới 75%. Thành phần chủ yếu của kẹo nha là mantozơ $C_{12}H_{22}O_{11}$, glucozơ $C_6H_{12}O_6$.

(St.)

23- Hỏi và đáp

Hỏi: Khi nào có oxi tỏa ra trong phản ứng cháy?

Đáp: Thổi khí CO_2 vào Na_2O_2 nó bùng cháy theo phản ứng sau:



$$2Na_2O_2 + 2CO_2 = 2Na_2CO_3 + O_2$$

Hỏi: Đọc tên một chất lỏng mà nồng độ đạt tới 100% khi thêm nước vào?

Đáp: Oleum

Hỏi: Tìm một phản ứng mà trong số các chất tham dự và tạo thành có đủ cả bốn loại hợp chất vô cơ.

Đáp: Phản ứng trung hòa:

axit + bazơ = muối + nước (H_2O thuộc loại oxit)

Hỏi: Đọc tên một đơn chất, mặc dù không tác dụng với chất khác vẫn thực hiện một phản ứng hóa học.

Đáp: So với O_2, phân tử O_3 rất kém bền, khi va chạm sẽ nổ do dễ phân hủy theo phản ứng:



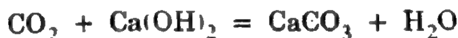
$$O_3 = O_2 + O$$

Hỏi: Có bình đựng CaC_2 làm thế nào để biến nó thành $CaCO_3$ mà không cần dùng đến một hóa chất nào khác?

Đáp: Mở bình sẽ có tương tác giữa CaC_2 với hơi nước và khí CO_2 có trong không khí:



$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2\uparrow$$



$$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$$

Hỏi: Có hai đoạn dây đồng nhỏ và một củ khoai tây tươi. Làm thế nào để xác định được các cực của một acquy (cực nào âm, cực nào dương).

Đáp: Nối dây đúng với các cực của bình acquy rồi cắm hai đầu dây còn lại vào hai đầu của củ khoai tây. Sau một thời gian ngắn, chỗ khoai tây nào tiếp xúc với đồng trở nên có màu xanh (da trời) thì chỗ đó nối với cực dương của acquy vì ở đó giải

phóng O_2, nó tác dụng với Cu thành CuO rồi thành $Cu(OH)_2$ có màu xanh.

O_2 được giải phóng là do xảy ra quá trình điện phân, dung dịch điện li là các muối khoáng hòa tan trong nước của củ khoai tây.

Hỏi: Hãy nêu năm phương pháp hóa học có thể cố định được đạm từ không khí và cho biết ý nghĩa của từng phương pháp.

Đáp: 1) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$; $t^o = 400 \div 600^oC$; $p = 100 \div 200atm$ và có chất xúc tác (phương pháp dùng phổ biến).



2) $N_2 + O_2 = 2NO$; $t^o = 3000^oC$

(phương pháp chỉ có ý nghĩa lí thuyết vì hiệu suất rất thấp).



3) $N_2 + CaC_2 = CaCN_2 + C$; $t^o \approx 1000^oC$



$CaCN_2 + 3H_2O = CaCO_3 + 2NH_3$; $t^o > 100^oC$

(Phương pháp cổ điển hiện nay không dùng)



4) $6Li + N_2 = 2Li_3N$



$Li_3N + 3H_2O = NH_3 + 3LiOH$

Phương pháp không có ý nghĩa thực tiễn, vì Li nằm phân tán ở các quặng khi khai thác nên là kim loại đắt tiền và thường được dùng để điều chế các hợp kim quý.



5) $N_2 + 4V(OH)_2 + 4H_2O = N_2H_4 + 4V(OH)_3$



$N_2 + 6V(OH)_2 + 6H_2O = 2NH_3 + 6V(OH)_3$

Phương pháp có nhiều triển vọng trong tương lai vì thu được hai sản phẩm NH_3, N_2H_4 đều quý đang ở giai đoạn nghiên cứu.

Hỏi: Tại sao khi cho một sợi dây đồng đã cạo sạch vào bình nước để cắm hoa thì hoa sẽ tươi lâu hơn.

Đáp: Đồng kim loại sẽ tạo ra một số ion Cu^{2+} trong nước tuy rất ít (vi lượng) nhưng sẽ làm cho cuống các cành hoa đỡ bị thối trong nước do đó đỡ làm tắc các mao quản dẫn nước lên

cánh hoa nên hoa tươi lâu hơn. Nếu không dùng đoạn dây đồng thì phải cắt bỏ phần thối của cành hoa hàng ngày, hoa mới tươi lâu.

24- Vui cười...

Giờ thí nghiệm của sinh viên

Một hôm có một người hỏi cán bộ phòng thí nghiệm xem trong giờ thí nghiệm thì sinh viên làm gì, anh ta bèn trả lời:

- Họ lấy một cái lọ lớn đựng một hóa chất gì đấy đem rót vào những lọ nhỏ hơn, lắc lên, quan sát. Rồi họ lại rót sang những lọ nhỏ hơn nữa, lại lắc lên, quan sát...

- Và rồi sao nữa?

- Rồi thì họ đem tất cả các lọ đó về nhà.

Một dung dịch

Có một nữ sinh thi rớt môn Hóa. Tối lại đến nhà riêng thày giáo xin... nâng điểm.

Thấy cô gái cứ sụt sùi, nước mắt ngắn, nước mắt dài, thày giáo liền hỏi:

- Em hãy cho biết dung dịch nào ăn mòn kim loại?

- Thưa thày... axit.

- Dung dịch nào ăn da?

- Thưa thày... xut.

- Thế dung dịch nào ăn điểm và ăn mòn nhân cách?

Cô gái đỏ bừng mặt, vội cúi xuống lau khô những giọt "dung dịch" từ mắt mình.

Hóa là vợ thày

Có một thày dạy Hóa, hè năm ấy xây dựng gia đình với một

cô giáo ở trường bên cạnh tên là cô Nguyễn Thị Hóa.

Vào đầu năm học mới, trong giờ nhập môn Hóa ở lớp 8, sau khi say sưa phân tích giảng giải Hóa học là gì, tầm quan trọng, ý nghĩa, vai trò của môn Hóa, thày liền đặt câu hỏi:

- Bây giờ thày hỏi các em Hóa là gì nào?

Một em vào loại tếu nhất lớp liền trả lời:

- Hóa là vợ thày ạ.

Cả lớp cười ồ lên. Thày bị bất ngờ nên lúng túng, song trấn tĩnh được ngay, thày liền nghiêm trang nói:

- Ờ, coi là được. Các em ạ! Thày yêu thích Hóa ngay từ hồi còn học ở phổ thông, lên đại học được hiểu biết nhiều về Hóa thày lại càng yêu mến Hóa. Đến bây giờ thì thày cảm thấy là đời thày không thể thiếu Hóa được...

Cả lớp im tắp, không còn em nào dám tủm tỉm cười. Thày Hóa thật có tài biến hóa.

25- Vui... Vui...

Hóa học là gì?

Một hôm, có người tò mò, hỏi thăm người cấp dưỡng của nhà hóa học nổi tiếng Berzelius xem công việc chính của ông là gì thì là ta nói rằng:

- Ồ! Tôi không thể nói chính xác được. Ông ấy lấy một cái chai lớn đựng một chất lỏng gì đấy đem rót vào một cái chai nhỏ, lắc lên, xong lại rót vào một cái lớn hơn, lại lắc lên nhiều lần rồi lại khuấy lên, rồi lại rót vào một chai rất nhỏ.

- Và rồi sao nữa?

- Rồi thì ông ta đem đổ tất cả đi!

(*St.*)

Chất gì?

A- Này Ca là kí hiệu của chất gì?

B- Canxi!

A- Thế còn Fe?

B- Vậy mà cũng không biết! Fe là sắt!

A- Vậy CaFe, CaCaO là chất gì mà hôm nào cũng thấy cậu và "nàng" đi tìm hiểu thế?

*

Vợ chồng nhà giáo dạy hóa sau bữa cơm

- Chồng: Hôm nay em điều chế được nồi canh có nồng độ muối cao quá!

- Vợ: Còn anh, vì đã tổng hợp gạo và nước ở nhiệt độ hơi cao và thời gian phản ứng kéo dài quá nên cơm hơi bị cacbon hóa đấy.

*

Khách hàng lưỡng lự mãi trước một chiếc áo len và cuối cùng định bạo hỏi người bán hàng:

- Cô tin chắc toàn bộ chiếc áo này là len nguyên chất chứ?

- Chẳng dám giấu bác có mấy chiếc cúc làm bằng chất dẻo.

*

Thầy Hanxen được đưa vào cấp cứu bệnh viện.

- Tai nạn giao thông à?- Người bên cạnh hỏi.

- Không, lỗi in sai trong sách hướng dẫn thí nghiệm hóa học.

*

- Này, cậu uống thuốc gì mà cứ nuốt hết viên này đến viên khác thế?

- À, thuốc giảm đau ý mà.

- Ấy chết, cậu bị đau gì vậy?

- Chả đau gì cả. Chỉ có điều hôm nay chúng hết thời hạn sử dụng.

*

- Bán cho tôi mấy cái rổ tre!

- Tôi khuyên bà nên mua rổ nhôm này còn hơn.

- Ôi mỏng lắm, chóng hỏng!

- Nhưng khi hỏng còn bán được tiền!

*

- Làm ơn lấy hộ tôi con dao sắc kia?

- Để làm gì vậy?

- Để tôi làm đứt tay... còn một ít cồn iot, không lẽ vứt đi thì phí...

*

- Tại sao con nghịch xà phòng làm bẩn hết nước của mẹ?

- Không phải con nghịch đâu! Thấy nước bẩn, con lấy xà phòng rửa nước đấy. Như là mẹ rửa tay bẩn của con bằng xà phòng ý mà.

*

- Ồ! Tại sao mặt chị sưng lên thế này?

- Đó là tác dụng của kem dưỡng da chống gầy của con trai tôi mới điều chế đấy. Chị có muốn dùng không?

- ???

*

Nhà thông thái thuyết trình ở Hội nghị Bảo vệ môi trường:

"Tại sao người ta không nghĩ đến việc xây dựng các thành phố ở nông thôn nhỉ? Ở đó không khí trong lành, lo gì ô nhiễm".

Cả hội trường cười ầm lên.

*

Thông báo

"Đã phát hiện được một thứ dung môi tuyệt hảo và nhiều vô kể, chỉ có đại dương mới chứa nổi! Đó là đại dương".

*

Nhà hóa dược

Thưa các quý vị, tôi đã thành công trong việc chế ra thứ thuốc chống muỗi lí tưởng. Chỉ sau 1*phút* tác dụng, người ta sẽ không thấy, không biết muỗi đốt là gì nữa.

*

Trong quán cà phê

- Này bà chủ, cà phê gì mà đắt vậy?

- Chú em thông cảm, hiện nay không phải là mùa muồng muồng!

*

Ông khách giận giữ đấm bàn quát người phục vụ:

- Cà phê thế này mà anh bảo đặc à?

- Thưa ông đúng vậy. Nếu không đã chẳng làm ông bị kích thích mạnh đến thế.

*

Người phục vụ tới tính tiền hỏi:

- Ông vừa dùng cà phê hay ca cao?

- Tôi chịu - Khách cười chế giễu - Chỉ thấy mùi dầu hỏa

- Vậy là cà phê - Người phục vụ điềm nhiên nói- Vì ca cao của chúng tôi bị lẫn mùi mắm tôm cơ!

*

Vợ: Anh hãy hứa với em đi: đừng bao giờ điều chế chất gì thay thế cho tình yêu!

Chồng: Ừ. Nhưng nếu có thì anh sẽ không dùng ở đây đâu, mà sẽ ở nơi khác, em yên tâm đi.

*

Những chất gì của hóa học mà đời thường hay dùng? Bạn hãy xem nhé.

- (Anh ta có thần kinh) vững như thép (Fe)
- Quý như vàng (Au)
- (Đen) như bồ hóng (hay đen như than) (C)
- Trơ như đá ($CaCO_3$) vững như đồng (Cu)
- Gạo châu, củi quế
- Mềm như nước (H_2O)
- (Giọng) chua như giấm (CH_3COOH 5%)
- Ngọt như mía lùi (hay đường phèn) (glucozơ...)
- Bạc như vôi ($Ca(OH)_2$)
- Xám ngoét như chì (Pb)
- Trắng như trứng gà bóc (tác dụng của nhiệt lên protit anbumin)...

26- Vật chất biến đi đâu?

Có anh bạn đang tập việc ở phòng thí nghiệm một hôm anh làm hai việc sau:

Việc thứ nhất là sấy khô muối. Anh lấy lượng muối cần làm khô đổ vào cốc thủy tinh rồi đặt vào trong tủ sấy.

Việc thứ hai là tinh chế muối. Anh lấy lượng muối cần tinh

chế (làm sạch) hòa tan vào nước rồi lọc để loại bỏ tạp chất rắn không tan. Dung dịch thu được anh đổ vào cốc thủy tinh chịu nhiệt rồi đặt lên bếp điện đun để làm nước bay hơi hết. Yên tâm với việc sấy khô muối và cô cạn dung dịch anh chuyển sang làm một số việc khác.

Đến gần trưa anh mở tủ sấy và ngạc nhiên vì muối trong cốc đã biến mất. Hốt hoảng anh chạy lại chỗ cô cạn dung dịch thì lạ thay nước đã bay hơi hết nhưng trong cốc không có một hạt muối nào kết tinh.

Anh vò đầu bứt tai suy nghĩ nhưng không sao hiểu nổi. Theo định luật bảo toàn vật chất thì vật chất không tự sinh ra và cũng không tự biến đi cơ mà!

Vậy vật chất biến đi đâu trong hai thí nghiệm trên? Xin mời các bạn thử giải đáp.

♦ Giải đáp

Muối mang sấy là muối NH_4HCO_3 hoặc $(NH_4)_2CO_3$. Với muối NH_4HCO_3 ở ngay nhiệt độ thường đã bị phân hủy, nhưng ở khoảng 50°C thì phân hủy nhanh chóng:



$$NH_4HCO_3 = NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$

Với muối $(NH_4)_2CO_3$ bị phân hủy ở 58°C:



$$(NH_4)_2CO_3 = 2NH_3\uparrow + CO_2\uparrow + H_2O\uparrow$$

Do muối phân hủy ra các khí và hơi nước bay đi hết nên trong cốc không còn lại chất gì.

Muối mang tinh chế bằng phương pháp kết tinh lại là muối NH_4NO_2.

Khi đun nóng dung dịch NH_4NO_2 nó phân hủy:



$$NH_4NO_2 = N_2\uparrow + 2H_2O$$

Người ta thường đun nóng dung dịch amoninitrit đặc để điều chế N_2. Vì phản ứng phân hủy NH_4NO_2 phát nhiệt mạnh nên chỉ cần đun nóng lúc đầu và về sau phải làm lạnh để hạn chế phản ứng. Vì vậy khi đun cạn hết nước thì trong cốc cũng không còn lại chất gì.

MỤC LỤC

Phần hai

CHUYỆN VUI VÀ GIAI THOẠI VỀ CÁC NHÀ HÓA HỌC

Phần ba

HỌC MÀ VUI... VUI MÀ HỌC

PGS., PTS. NGUYỄN XUÂN TRƯỜNG

HÓA HỌC VUI

Chịu trách nhiệm xuất bản: PGS., PTS. TÔ ĐĂNG HẢI
Biên tập: NGUYỄN HUY TIẾN
Sửa bài: NGUYỄN HUY
Chế bản: TRUNG DU
Trình bày bìa: HƯƠNG LAN

Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật
70 Trần Hưng Đạo - Hà Nội

In 1000 cuốn, khổ 14,5 x 20,5cm, tại PX2 Công ty in Thương Mại.
Giấy phép xuất bản số: 334-26-16/6/1999.
In xong và nộp lưu chiểu tháng 1 năm 2000.

Giá : 18.000 đ